

德國聯邦防衛軍砲兵發展探討與借鏡 – 以砲兵第 345 教導營為例

作者：葉泓

提要

- 一、德國「聯邦防衛軍」砲兵部隊經過多次的組織調整後，精簡為 4 個砲兵營，並提升其戰力。調整後的砲兵營具備獨立的目標獲得能力（地面及空中）、中程火力（管式砲兵）、長程火力及精準打擊能力（砲兵火箭系統）。在德國國土防衛及境外軍事行動的需求之下，其所憑藉的火力打擊、自動化射擊指揮及全天候作戰能力，可有效執行迅速而精準的戰鬥支援任務。
- 二、德軍於 1956 年成立第一支砲兵部隊，除賦予其作戰任務外，亦兼具協助砲兵學校的教育勤務及新式武器實驗的責任，可謂德軍砲兵部隊的先鋒。
- 三、德國為因應 2014 年「克里米亞危機」後安全環境的改變，遂將強化聯盟作戰能力納為軍事戰略重要部分之一，除部分部隊改組為多國聯合架構外，近年來也頻繁舉行各項多國軍事操演，納於本文一併研究的「克爾特風暴 2019」演習，便是以北約「集體防衛」下多國聯盟作戰為想定，所執行的砲兵演習。
- 四、二次大戰後德軍為吾人較少研究的對象，筆者藉分析「砲兵第 345 教導營」發展沿革與組織編裝及該營參與「克爾特風暴 2019」演習概況，由戰術運用、演訓規劃及教育勤務等面向，探求可為我借鏡之處。

關鍵詞：德軍、砲兵第 345 教導營、克爾特風暴

前言

第二次世界大戰結束後，西歐為因應冷戰造成的威脅，遂在美、英、法國支持下，將「德意志聯邦共和國」（Bundesrepublik Deutschland, BRD, 簡稱：德國）進行再武裝，於 1955 年成立「聯邦防衛軍」（Bundeswehr, 簡稱德軍）¹，作為東西冷戰前線抵抗共產鐵幕²的重要力量。1956 年德軍砲兵³編成第一支砲兵部隊，⁴並接續成立「野戰砲兵第 310 教導營」（Feldartillerielehrbataillon 310, FArtLBtl 310），⁵

¹ 本文譯為「聯邦防衛軍」，而非採用一般譯名「聯邦國防軍」，理由為：其德文原文拼字 Bundeswehr 與「德意志國」（Deutsches Reich）「威瑪共和」時期（Weimarer Republik）「威瑪防衛軍」（Reichswehr）較為相近，且採用「聯邦防衛軍」亦可區隔與「國家社會主義時期」（Zeit des Nationalsozialismus）「國防軍」（Wehrmacht）涵意上之差別。

² 英文：Iron Curtain；德文：Eiserner Vorhang，指冷戰時期蘇聯所控制的區域。

³ 德軍砲兵部隊原包含野戰防空（Heeresflugabwehrtruppe）及砲兵部隊（Artillerietruppe），為因應防衛政策調整，於 2012 年全數裁撤，僅保留空軍防空部隊。2014 年克里米危機後，德軍意識到野戰防空在國土防衛的重要，卻無足夠國防預算可復編野戰防空部隊。

⁴ 指砲兵訓練第 405 及 406 連（Artillerieausbildungsbatterien 405 und 406）。

⁵ 即「砲兵第 345 教導營」（Artillerielehrbataillon 345, ArtLehrBtl 345）之前身。

除承擔有防衛作戰任務外，同時也兼負「砲兵學校」（Artillerieschule）⁶教育勤務及新式武器實驗等責任。

德軍以教導部隊發展軍隊與推動軍事事務革新的方式，在我國也有前例。對日抗戰前在德國顧問⁷馬克斯·鮑爾及漢斯·馮·塞克特⁸等人的建議之下，編成若干教導部隊，⁹成為國軍對日本作戰的核心戰力；1963-1975 年間我國考量德軍以寡擊眾與經濟有效之建軍原則可為我用，遂以「明德專案」為代名，聘請德國顧問¹⁰為國軍提出興革建議，¹¹並成立了「實驗步兵營」¹²作為推動德式戰術、編制裝備的重要媒介。¹³由此可知，以教導部隊作為發展部隊的基礎，可說是德軍建軍的重要方式。

2014 年「克里米亞危機」（Krimkrise）¹⁴爆發後，德國為因應來自俄羅斯的威脅，在其「2016 年版國防報告書」（Weißbuch 2016）中，將俄羅斯由合作夥伴改列為戰略競爭對手，¹⁵並在軍事戰略文件內，將強化「集體防衛」（Kollektive Verteidigung）能力作為重點之一，¹⁶與「北大西洋公約組織」（North Atlantic Treaty Organization, NATO, 簡稱北約）及「歐洲聯盟」（Europäische Union, EU, 簡稱：歐盟）的多國軍事演習於焉展開。

二次大戰後的德軍為吾人較少研究的對象，本研究期藉以德文第一手文獻為著眼，置重點於「砲兵第 345 教導營」發展與現況，瞭解德軍在砲兵部隊發展上的脈絡，並分析該營於 2019 年 10 月參與「克爾特風暴 2019」（Celtic Storm

⁶ 德軍砲兵學校於 1956 年建校，2015 年併入蒙斯特訓練中心（Ausbildungszentrum Munster），並更銜為聯合戰術火力支援及間接火力訓練部（Ausbildungsbereich Streitkräftegemeinsame Taktische Feuerunterstützung/Indirektes Feuer, AusbBer STF/IndirF），訓練內容由地面砲兵火力支援轉變為三軍聯合火力支援為主。

⁷ 指抗戰前，1928 至 1939 年德國軍官來華擔任國軍整建的顧問團，期間總顧問計有鮑爾上校（Max Hermann Bauer, 1928 年 11 月至 1929 年 4 月）、柯利伯上校（Hermann Kriebel, 1929 年 4 月至 1930 年 5 月）、魏澤爾中將（Georg Wetzell, 1930 年 5 月至 1934 年 4 月）、塞克特上將（Hans von Seeckt, 1934 年 5 月至 1935 年 3 月）、法肯豪森上將（Alexander von Falkenhausen, 1935 年 3 月至 1938 年 7 月）等 5 位。

⁸ 全名為 Johannes Friedrich Leopold von Seeckt，也被稱為「威瑪防衛軍之父」（Vater der Reichswehr）。

⁹ 如國民革命軍第 2、3、9、25、87、88 師及「中央陸軍軍官學校教導總隊」等。

¹⁰ 「明德專案」期間德軍派出現役及非現役合計 24 位顧問，其中砲兵顧問庫畢利茲（Dr. Manfred Kublitz）准將曾任德軍砲兵「兵科總監（兵監）」（Inspekteur der Artillerie），於 1973 至 1975 年三度來華執行顧問工作，對國軍砲兵建軍提供許多寶貴意見。

¹¹ 國防部史政編譯局，《明德專案工作紀實（上冊）》（臺北：國防部史政編譯局，1980 年 5 月），頁 1-2。

¹² 陸軍「實驗步兵營」原為「陸軍第 68 師 204 團第 2 營」，於 1967 年 4 月與「練習連」合併，以德軍裝甲擲彈兵營（裝甲步兵營）的架構改編而成，為當時最小的戰術單位（前瞻師以團為戰術單位）。1968 年改隸「步兵訓練指揮部」，於 1972 年裁撤。

¹³ 王玉麒，《明德專案—德國軍事顧問在台工作史實》（臺北：莊威，2007 年 9 月 22 日），頁 213-219。

¹⁴ 「克里米亞危機」指 2014 年 3 月 16 日俄羅斯將烏克蘭領土克里米亞合併之事件。

¹⁵ Bundesministerium der Verteidigung (Deutschland), Weißbuch zur sicherheitspolitik und zur Zukunft der Bundeswehr (Berlin: BMWg, 2016), p. 32

¹⁶ Bundesministerium der Verteidigung (Deutschland), Konzeption der Bundeswehr (Berlin: BMWg, 2018), pp. 21-26.

2019) 演習的概況，進而從中探尋可為我軍砲兵部隊借鏡之處。

砲兵第 345 教導營

一、沿革

「砲兵第 345 教導營」為「裝甲第 10 師」(10. Panzerdivision, 10. PzDiv)¹⁷之直屬砲兵營，其駐地位於德國萊茵法爾茲(Rheinland-Pfalz)邦的伊達爾-奧伯施泰因(Idar-Oberstein)。自 1959 年編成之後，迄今隊史已有 60 年之久(圖一)，在經歷多次的組織調整後，最終成為一支兼具火力支援及目標獲得能力的鋼鐵勁旅。其發展共區分五個時期。

(一)「野戰砲兵第 310 教導營」時期(1959-1967 年)

1959 年 2 月 1 日，德軍「野戰砲兵第 310 教導營」奉陸軍「第 218 號成軍命令」(Aufstellungsbefehl Nr. 218)，¹⁸於德國伊達爾-奧伯施泰因「克洛茲貝爾格營區」(Klotzberg-Kaserne)成編(圖三)，是德軍的第一個砲兵營之一，也是「砲兵第 345 教導營」的前身。編成之初僅轄 5 個連，分別為第 1 連(營部連)、第 2 連、第 5 連(補給連)、訓練第 405 及 406 連，全營兵力為軍官 9 員、士官 53 員及士兵 166 員；其中第 2 連在美軍的援助之下，裝備 6 門美軍援助之「FK 155 mm 式牽引加農砲」，¹⁹德軍稱其為「榮譽砲兵連」(Ehrenbatterie)；該營平時隸屬於「砲兵第 5 教導團」(Artillerielehrregiment 5, ArtLehrRgt 5)，²⁰並受「砲兵學校」管制，支援教勤任務；戰時以增援砲兵營角色改隸屬「第 3 軍」(III. Korps)²¹遂行作戰任務。1960 年 7 月 1 日在原編制之「FK 155 mm 式牽引加農砲」尚未獲得前，先以 2 門「FH 105 mm 式牽引榴彈砲」²²作為代用火砲(圖四)新編成第 3 連。1965 年「克洛茲貝爾格營區」發生嚴重火災，原有營舍已無法使用，「野戰砲兵第 310 教導營」遂移防至位於庫塞爾(Kusel)新建完成的「克魯格下士營區」(Unte

¹⁷ 「裝甲第 10 師」轄「裝甲第 12 旅」(PzBrig 12)、「裝甲擲彈兵第 37 旅」(PzGenBrig 37)、「山地獵兵第 23 旅」(GebJgBrig 23)、「德法混合旅」(DF-Brig)等 4 個旅及「師部暨通信連」(St/FmKp)、「砲兵第 131 營」(ArtBtl 131)、「砲兵第 345 教導營」、「工兵第 905 營」(PiBtl 905)、「支援第 10 營」(UstgBtl Eins 10)等 5 個直屬營(連)。

¹⁸ 該命令原文為：

” TrA stellt im Zuge der Umgliederung des bisherigen ArtLehrBtl ab 1. 2. 1959 das Fart (Lehr) Btl 310 in Idar-Oberstein, Klotzberg-Kaserne auf. Bewaffnung: FK 155 mm. Das bataillon rechnet als KorpsArtBtl des III. Korps und damit auf das Feldheer an. Im Frieden steht es der Artillerieschule für Lehrzwecke zur Verfügung. Über die Verwendung im Einsatzfall ergeht ein besonderer Befehl.”

¹⁹ 即美造「M1A1 式 155 公厘牽引加農砲(長腳湯姆)」，1962 年依美國「陸軍武器裝備命名規則」(即現行 Army Nomenclature System MIL-STD-1464A)更名為「M59 式」，德軍型號為 FK 155 mm 式(Feldkanone 155 mm)。

²⁰ 「砲兵第 5 教導團」於 1956 年成編，並於 2003 年 3 月 21 日裁編。

²¹ 「第 3 軍」於 1957 年 4 月 6 日成編，並於 1994 年 3 月 31 日裁編。

²² 即美造「M2A1 式 105 公厘牽引榴彈砲」，1962 年後更名為「M101A1 式 105 公厘牽引榴彈砲」。

roffizier-Krüger-Kaserne)。²³1966 年接收「M115 式 203 公厘牽引榴彈砲」同時新編成第 4 連，提供「砲兵學校」重型火砲的教勤能量，也使該營具備戰術核子武器投射能力，²⁴第 2 及 3 連也在 1967 年換裝「M109G 式 155 公厘自走榴彈砲」，戰力大幅提升。

(二)「裝甲砲兵第 310 教導營」及「野戰砲兵第 310 後備營」時期(1967-1980 年)

1967 年 5 月 1 日實施組織調整後，其銜稱更改為「裝甲砲兵第 310 教導營」(Panzerartillerielehrbataillon 310, PzArtLehrBtl 310)，同時裁撤第 5 連(補給連)，並轄 4 個裝甲砲兵連(PzArtBtr)及 1 個野戰砲兵連(FArtBtr)；其中改編而成的「裝甲砲兵第 4 連」(4./PzArtLehrBtl 310)紮自原先第 2 連(榮譽連)，除背負著德軍砲兵開拓者的使命外，同時也是德軍火箭砲兵的先鋒；1967 年 12 月受命測試新型砲兵火箭系統，²⁵並於 1969 年 4 月 23 日完成實彈測試及作戰測評。同年 10 月 7 日該連移防至位於蓋倫基興(Geilenkirchen)的「飛彈暨火箭學校」(Raketenschule)，²⁶隔年改編為「火箭砲兵第 72 營第 4 連」(4./RakArtLBtl 72)，兼負作戰及「LAR S 型 110 公厘輕型砲兵火箭系統」(圖五)教勤任務。²⁷1970 年「野戰砲兵第 4 連」(4./FartLehrBtl 310)換裝「M109G 式 155 公厘自走榴彈砲」，並更銜成為新的「裝甲砲兵第 4 連」(4./PzArtLehrBtl 310)，至此全營各連番號有了統一的規則(表一)。

1968 年後德軍砲兵第一線部隊全數汰換「FH 155 mm 式」及「FH 105 mm 式」牽引榴彈砲，陸軍即將此兩型堪用火砲作為動員裝備，陸續編成後備砲兵部隊。「野戰砲兵第 310 後備營」(Feldartilleriebataillon 310 Geräteeinheit, FArtBtl 310 GerE)即在此背景之下成編，同時也意謂著在庫塞爾的「克魯格下士營區中」，同時存在兩個番號皆為 310 的砲兵營(包括「裝甲砲兵第 310 教導營」及「野戰砲兵第 310 後備營」)。

1970 年德國陸軍開始推動為期 10 年的軍事事務革新「陸軍結構 3」(Heeresstruktur 3)，目的在強化戰鬥及戰鬥支援部隊戰力，以因應核生化威脅下的作戰需要，而加強地面火力便是重點項目之一。為此，德軍除加速換裝「M109G 式 155

²³ 克魯格下士(Unteroffizier Krüger)為第一次世界大戰德國「野戰砲兵第 108 團 B 營 8 連」砲長，在法國弗萊斯基埃(Flesquiers)的一場戰鬥中，無視撤退命令並繼續堅守在砲位上，摧毀 16 輛敵戰車後傷重犧牲。1965 年德軍為表彰克魯格下士之英勇事蹟，將新建於庫塞爾之營區以其名字命名。

²⁴ 該火砲可射擊「W33 戰術核子榴彈」，此型彈藥爆炸當量約 1 千噸，於 1957 年 9 月 8 日測驗成功後開始服役。

²⁵ 指德國「威格曼」(Firma Wegmann)及「歐立康」(Firma Oerlikon)公司為競標合約所生產之兩型「110 公厘輕型多管火箭系統」(Leichtes Artillerieraketensystem, LARS)：Wegmann-Werfer 及 Oerlikon-Werfer，最後由「威格曼」公司得標。

²⁶ 飛彈及火箭之德文皆為 Rakete。

²⁷ Artilleriekunde, "Chronik RakArtLBtl 72," https://artilleriekunde.de/images/PDF/RakArtLBtl_72.pdf, 1 Jan 2020.

公厘自走榴彈砲」外，同時也針對砲兵部隊觀測能力進行加強，並在「裝甲砲兵第 310 教導營」的建制之下，增編「野戰砲兵第 301 連」（Feldartilleriebatterie 301, F ArtBtr 301）；該連所賦予之職掌為支援「砲兵學校」觀測訓練教勤任務，裝備「F H 105 mm 式」及「FH 155 mm 式」牽引榴彈砲，²⁸並妥善運用各砲兵部隊換裝後所遺留的大量 105 及 155 公厘砲兵彈藥，作為觀測訓練射彈修正的教學資源。

1979 年「野戰砲兵第 301 連」改隸屬「野戰砲兵第 310 後備營」，成為其第 2 連（2./F ArtBtl 310 GerE），使該後備營編制了 1 個實兵連，並繼續執行該連原有之觀測訓練教勤任務。



圖一 砲兵第 345 教導營 60 週年隊慶營區開放



圖二 營徽

圖二補充說明：左上半部的綠野、金色彎曲紋章及白色河流代表前駐地庫塞爾（Kusel），右下半部紅色部分為德軍砲兵的兵科色（Waffenfarbe），而字母 L（教導部隊 Lehr）、砲管及 345 字樣代表了「砲兵第 345 教導營」的番號。

資料來源：1.圖一 https://www.freundskreis-artillerietruppe.de/images/cid_7AA6607A-E6F7-4A4E-92B8-7C79A3296BF2.jpg
2.圖二 https://www.bundeswehr.de/resource/image/78410/portrait_ratio1x1/200/200/4e8f04fdf37e384c8f625cd53380244b/Kq/bild-artlehrbtl345-wappen.png



圖三 草創之初大量使用臨時兵舍



圖四 代用的 FH 105 mm 式牽引榴彈砲

資料來源：1.圖三 <https://www.artilleriekunde.de/images/Bild%202%20Der%20Expl.jpg> 2.圖四 <https://www.artilleriekunde.de/images/Bild%203.jpg>

²⁸ 即美造「M101A1 式」及「M114 式」牽引榴彈砲。



圖五 110 公厘輕型多管火箭系統

資料來源：https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/RakArtBtl_122_%284%29.jpg

表一 裝甲砲兵第 310 教導營編制裝備參考表

單位	使用火砲	備考
裝甲砲兵第 1 連 1./PzArtLehrBtl 310	無	營部連
裝甲砲兵第 2 連 2./PzArtLehrBtl 310	M109G 式 155 公厘 自走榴彈砲	
裝甲砲兵第 3 連 3./PzArtLehrBtl 310	M109G 式 155 公厘 自走榴彈砲	
裝甲砲兵第 4 連 4./PzArtLehrBtl 310	1.FK 155 mm 式 155 公厘牽 引加農砲 2.LARS 型 110 公厘輕型砲 兵火箭系統（作戰測評裝 備）	1.由原第 2 連改編而成。 2.1970 年移編至「火箭砲兵第 72 營第 4 連」。
野戰砲兵第 310 教導營 野戰砲兵第 4 連 4./FArtLehrBtl 310	M115 式 203 公厘牽引榴彈 砲（此型火砲具備戰術核 子武器投射能力）	1.此連保留改編前原番號，意 即該營將存在 2 個第 4 連， 其上一級番號不同，卻實為 同一營。 2.1970 年換 M109G，並更銜 為「裝甲砲兵第 4 連」。

資料來源：1.Artilieriekunde, “10 Jahre PzArtLBtl 310,” https://www.artilleriekunde.de/images/PDF/10_Jahre_PzArtLBtl_310.pdf, 31 Dez 2019. 2.D. Jürgen, “Corps artillery in the German Army 1957-1994,” https://bw-duelmen.de/data/documents/Geschichte-der-Korpsartillerie-und-SW-Bataillone-engl._1.pdf, 31 Dez 2019. 3.本研究參考後自行製表



圖六 M109G 式 155 公厘自走榴彈砲

資料來源：<https://flic.kr/p/Gh3ax3>

（三）「裝甲砲兵第 345 教導營」（1980-2007 年）及「野戰砲兵第 310 後備營」（1980-1986 年）時期

1980 年「陸軍結構 4」（Heeresstruktur 4）組織調整案開始執行，在維持現有戰力前提下，將部隊規模及編制縮小，調整為 3 個軍級共 12 個師，各旅級部隊也改以 4 個戰車營（Panzerbataillon）及裝甲擲彈兵營（Panzergrenadierbataillon）⁴¹混編組成，以肆應現代戰爭需求。同年 6 月 13 日，「裝甲砲兵第 310 教導營」改隸屬「裝甲第 34 旅」（Panzerbrigade 34），並更銜為「裝甲砲兵第 345 教導營」（Panzerartillerielehrbataillon 345, PzArtLehrBataillon 345），同時主要作戰裝備由「M109 G 式 155 公厘自走榴彈砲」換裝「M109A3G 式 155 公厘自走榴彈砲」（圖七）。⁴²

1981 年「野戰砲兵第 310 後備營」接收了師砲兵營所汰換的「M107 式 175 公厘自走加農砲」，⁴³並於隔年以原底盤為基礎性能提升為「M110A2 式 203 公厘自走榴彈砲」；該營與「野戰砲兵第 320 後備營」（FArtBtl 320 GerE）成為「軍砲兵第 300 後備團」（Artillerieregiment 300 Geräteeinheit, ArtRgt 300 GerE）的核心。

1986 年隨著冷戰情勢逐漸和緩，「野戰砲兵第 310 後備營」與其他軍砲兵營同時裁編，第 2 連改編為「火箭砲兵第 52 營第 5 連」（5./Raketenartilleriebataillon 52, 5./RakArtBtl 52），受「裝甲砲兵第 345 教導營」管制，並負責試驗新型砲兵火箭系統。⁴⁴

⁴¹ 類似我國裝甲步兵營。

⁴² 「M109A3G 式自走榴彈砲」為德軍購入美軍「M109A3 式自走榴彈砲」後研改而成，除裝備「AURORA 自動定位定向系統」及增加彈藥攜行量（34 發榴彈），並更換為自製「FH155-1 式牽引榴彈砲」之砲管（39 倍徑），使最大射程達到 24.7 公里。

⁴³ 該型火炮為美國研發製造，砲管為 60 倍徑，最大射程達 32 公里。

⁴⁴ 指「火星 I 型中型火箭系統」（Mittleres Artillerieraketensystem, MARS），該系統由德國「克勞斯-瑪菲·威格曼」

1998 年由德國「克勞斯-瑪菲·威格曼」和「萊茵金屬」（Rheinmetall）公司共同研發的「2000 型 155 公厘自走榴彈砲」（Panzerhaubitze 2000, PzH 2000）進入德軍服役後，「裝甲砲兵第 345 教導營」成為第一個使用該型火砲的砲兵營，並汰除所有「M109A3G 式 155 公厘自走榴彈砲」。2003 年，「裝甲砲兵第 345 教導營」配合「未來陸軍」（Heer der Zukunft）⁴⁵組織調整案，改隸屬「裝甲擲彈兵（裝步）第 30 旅」（Panzergrenadierbrigade 30, PzGrenBrig 30）。⁴⁶



圖七 M109A3G 式 155 公厘自走榴彈砲

資料來源：<https://flic.kr/p/b3h6Vt>

（四）砲兵第 345 教導團時期（2008-2014 年）

2003 年德國國防部（Bundesministerium der Verteidigung, BMVg）因應國際恐怖主義勢力的抬頭，在其發布的官方文件「防衛政策綱領」（Verteidigungspolitische Richtlinien, VPR）⁴⁷中說明德國當前的安全環境已發生變化，來自於敵人常規武力的危害已漸無可能。為肆應非傳統安全威脅，強化境外軍事行動及多國聯盟作戰能力，在 2003 至 2010 年間以「新陸軍」（NEUES HEER）結構調整專案將部隊進行轉型。在此背景下，「裝甲砲兵第 345 教導營」於 2008 年 1 月 1 日擴編為「砲兵第 345 教導團」（Artillerielehrregiment 345, ArtLehrRgt 345），轄 7 個連，最大的差異是其增加了 2 個偵搜連及 1 個新兵基礎訓練連。第 3 連「無人機偵搜連」（Drohnen-Aufklärungsbatterie）在正式完成裝備「KZO 小型目標獲得無人飛行載具」（Kleinfluggerät Zielortung, KZO）後，該團的目標獲得能力便大幅提升，加上「2000 型 155 公厘自走榴彈砲」的強大火力，「砲兵第 345 教導團」遂成為德軍砲兵部隊戰力

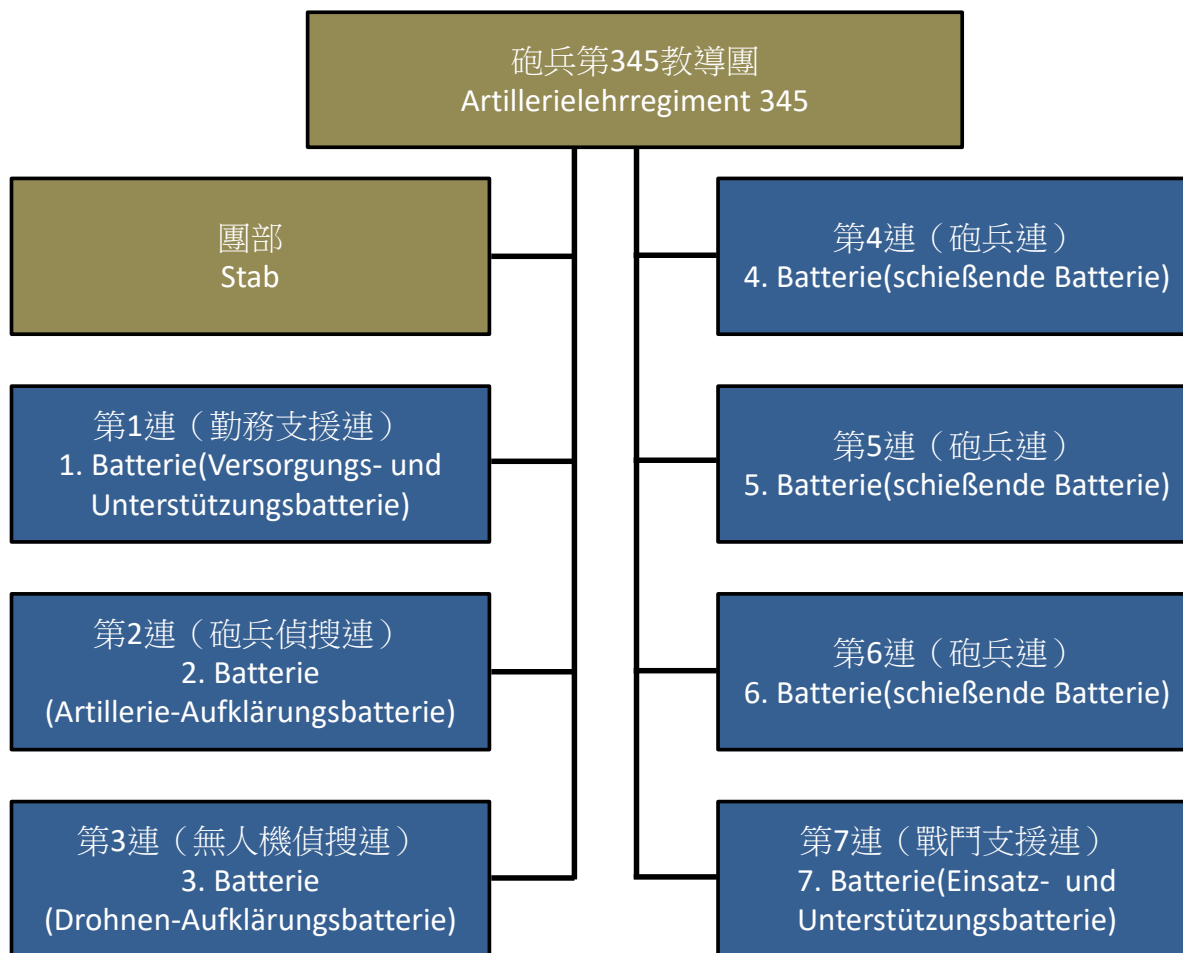
公司（Firma Krauss-Maffei-Wegmann, KMW）研發製造。

⁴⁵ 「未來陸軍」為德國陸軍於 2000-2003 年為因應其任務從 48 小時內抵禦敵機械化部隊入侵，轉變為在國際衝突管理中執行全球軍事行動，所執行的組織調整案。

⁴⁶ 又稱亞勃旅（Alb-Brigade），隸屬於裝甲第 10 師。

⁴⁷ 該文件為德國防衛政策指導文件，約 10 至 15 年發布乙次。

的核心。第 7 連雖名為「戰鬥支援連」(Einsatz- und Unterstützungsbatterie)，實際則是負責「新兵基礎訓練」(Allgemeine Grundausbildung, AGA)。該團在擴編後，改隸屬「陸軍旅」(Heerestruppenbrigade, HtrBrig)⁴⁸架構之中，負責執行「國際穩定行動」(Stabilisierungsoperation)。



圖八 砲兵第 345 教導團組織圖

資料來源：1.https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Gliederung_ArtLehrRgt345_popup.jpg 2.本研究參考後自行製圖。

(五) 「砲兵第 345 教導營」(2014 年至今)

在「陸軍 2011」(HEER 2011)⁴⁹組織調整案的規劃下，「砲兵第 345 教導團」更銜為「砲兵第 345 教導營」，改直屬「裝甲第 10 師」，駐地由庫塞爾移防回伊達爾-奧伯施泰因。⁵⁰所轄的 2 個偵搜連(第 2、3 連)合併為第 2 連「地空偵搜

⁴⁸ 該旅自 2002 年 3 月 6 日成立，為陸軍「空中機動作戰師」(Division Luftbewegliche Operationen, DLO)之一部分，最後於 2012 年 12 月 31 日裁編。

⁴⁹ 「陸軍 2011」(HEER 2011)為德軍在 2011 年所執行的裁軍計畫，取消了原「陸軍作戰司令部」(Heeresführ-ungskommando, HFuKdo)及「陸軍部」(Heeresamt, HA)編制，成立「陸軍司令部」(Kommando Heer, Kdo H)，並對其所轄部隊進行組織調整，以提供執行境外穩定行動及維和任務(Peacekeeping)的需求。

⁵⁰ 即該營創建之初的駐地。

連」(Bodengebundene und luftgestützte Aufklärungsbatterie)，「火箭砲兵第 132 營第 2 連」成為新的第 3 連「火箭砲兵連」(Raketenartilleriebatterie)。第 7 連「戰鬥支援連」則取消其執行「新兵基礎訓練」的任務，改編為補充兵連(Ergänzungstruppenteil)，於平時執行教育召集訓練，戰時經擴編動員後，擔負該營自衛戰鬥、軍事勤務支援兵力及戰耗補充任務。⁵¹砲兵學校的「伊達爾-奧伯施泰因民間職業訓練中心」(ZAW-Betreuungsstelle Idar-Oberstein)則改納入其編制內(表二)。

表二 砲兵第 345 教導營編制裝備參考表

單位	名稱	符號	重要裝備
營部排 Stab/ArtLehrBtl 345	營部排 Stabszug	 L345	無
第 1 連 1./ArtLehrBtl 345	戰鬥支援連 Versorgungs- und Unterstützungsbatterie	 L345	水牛式戰場救濟車 Bergepanzer Büffel
第 2 連 2./ArtLehrBtl 345	地空偵搜連 (類似目標獲得連) Bodengebundene und luftgestützte Aufklärungsbatterie	 L345	1.KZO 小型目標獲得無人飛行載具 Kleinflugerät Zielortung (KZO) 2.眼鏡蛇式反砲兵雷達 Artillerieortungsradar COBRA ⁵² 3.貂式 1A3 型 前進觀測戰鬥車 Marder 1 A3 als Beobachtungsfahrzeug
第 3 連 3./ArtLehrBtl 345	火箭砲兵連 Raketenartilleriebatterie	 L345	火星 II 型 中型砲兵火箭系統 Mittleres Artillerieraketensystem II (MARS II) ⁵³ 數量：8 門

⁵¹ Kommando Heer (德陸軍司令部), Die Reserve des Heeres (陸軍後備制度): Ihr Ratgeber für Ihre Karriere in der Reserve des Heeres(Strausberg: Kommando Heer, 2018).

⁵² COBRA 即為英文 Counter Battery Radar (反砲兵雷達) 的縮寫。

⁵³ MARS (火星) 為德文 Mittleres Artillerieraketensystem (中型砲兵火箭系統) 的縮寫英譯。

第 4 連 4./ArtLehrBtl 345	管式砲兵連 Rohrartilleriebatterie		2000 型 155 公厘 自走榴彈砲 Panzerhaubitze 2000 (PzH 2000) 數量：8 門
第 5 連 5./ArtLehrBtl 345	管式砲兵連 Rohrartilleriebatterie		2000 型 155 公厘 自走榴彈砲 Panzerhaubitze 2000 (PzH 2000) 數量：8 門
第 6 連 6./ArtLehrBtl 345	管式砲兵連 Rohrartilleriebatterie		2000 型 155 公厘 自走榴彈砲 Panzerhaubitze 2000 (PzH 2000) 數量：8 門
第 7 連 7./ArtLehrBtl 345	補充兵連 (戰時擴編動員) Ergänzungstruppenteil		無
伊達爾-奧伯施泰因 民間職業訓練中心 ZAW-Betreuungsstelle Idar-Oberstein ⁵⁴	民間職業訓練中心 ZAW-Betreuungsstelle		無

資料來源：1.K. Marcel, “Das Artillerielehrbataillon 345 auf dem Truppenübungsplatz GRAFENWÖHR 2015,” Zu Gleich (Idar-Obersteiner), Ausgabe Nr. 1 (2016), pp. 58-62. 2.Freundeskreis-Artillerietruppe, “Artillerie im HEER2011”, <https://www.freundeskreis-artillerietruppe.de/index.php/die-artillerietruppe/artillerie-im-heer2011>, 20 Dez 2019.3. J. Marco, “Die Geschichte der Artillerietruppe der Bundeswehr am Beispiel Artilleriebataillon 295”, Hardthöhenkurier (Bonn), Vol.4, 2018, pp.72-77. 4.本研究參考後自行製表。

二、現役主要作戰裝備

(一)「KZO 小型目標獲得無人飛行載具」(Kleinfluggerät Zielortung, KZO)：KZO 是由德國萊茵金屬所研發的一款無人飛行載具系統，具備偵搜及目標定位能力，全套系統包含發射車、地面導控站、回收車、天線車及加油裝置。運作方式為：在固態火箭助推器協助下由車載式集裝箱發射起飛(圖九)，續以活塞式後螺旋槳發動機提供巡航動力，最後拋出降落傘實施降落並回收(圖十)，數小時後即可完成耗材⁵⁵更換與再次使用。此型無人飛行載具須預先輸入飛行路線，而非常

⁵⁴ 「民間職業訓練中心」(Zivilberufliche Aus- und Weiterbildung Betreuungsstelle, ZAW-Betreuungsstelle) 為德軍為培育其常備軍士官兵民間技能所設立之機構，類似我國「國軍技術職類訓練中心」。

⁵⁵ 指傘具、電池、小型壓縮氣瓶、燃料及緩衝氣囊等。

見的即時操控方式，但仍可於中途依任務需要傳輸修正後的飛行路線。飛行時透過跳頻方式回傳影像，具備抗干擾能力，其偵搜模式（持續傳輸影像）作戰半徑為 65 公里。位於機首的偵搜感測裝備具備紅外線熱顯像功能，使日間及夜間皆可遂行任務，有效支援夜間作戰。德軍自 2006 年起共獲撥 61 架 KZO，損失了 18 架，其中 12 架嚴重毀壞（9 架墜毀）及 6 架失蹤。⁵⁶



圖九 KZO 以火箭助推器發射起飛

資料來源：<https://flic.kr/p/K7GG3n>



圖十 KZO 以降落傘實施降落回收

資料來源：<https://flic.kr/p/28LGegg>

⁵⁶ G. Dan, The Drone Databook (New York : Center for the Study of the Drone at Bard College) , pp. 105-112.

表三 KZO 小型目標獲得無人飛行載具性能諸元參考表

項次	項目	內容
1	飛行速度	120 至 216 公里/小時
2	作戰半徑	一般模式：100 公里 偵搜模式（或有干擾）：65 公里
3	有效距離	65 公里
4	巡航（滯空）時間	4 小時
5	發動機	德國菲希特及薩克斯公司（zuletzt Fichtel & Sachs AG）活塞式後螺旋槳引擎（33 匹馬力）
6	有效高度	800 至 3,000 公尺
7	感測裝備	德國蔡司歐菲略斯（Ophelios WBG FLIR）八倍變焦紅外線熱顯像鏡頭

資料來源：1. Bundeswehr, “LANDSYSTEME DER BUNDESWEHR”, <https://www.bundeswehr.de/de/ausruestung-technik-bundeswehr/landsysteme-bundeswehr>, 8 Jan 2020. 2. S. Wolfgang, “Aufklärungsdrohne KZO”, <https://pzaufkl.de/aufklaerungsdrohne-kzo>, 9 Jan 2020. 3. 本研究參考後自行製表。

（二）「2000 型 155 公厘自走榴彈砲」（Panzerhaubitze 2000, PzH 2000）：「2000 型 155 公厘自走榴彈砲」是德國「克勞斯-瑪菲·威格曼」和「萊茵金屬」公司共同研發及生產，配賦於德軍各砲兵部隊使用。此型火砲配備「全球定位系統」（Global Positioning System, GPS）及「陀螺儀」（Gyroscope），陣地佔領時可分別於 30 秒內完成放列及撤收。所適用的彈藥符合「聯合彈道備忘錄」（Joint Ballistics Memorandum of Understanding）規範，可射擊所有類型的 155 公厘北約標準彈藥。射擊「普通榴彈」射程為 30 公里，「全膛增程彈」（Extended Range Full Bore, ERFB）為 40 公里。2019 年 11 月，德軍以 PzH 2000 測試南非「2005A1 V-LAP 火箭助進彈」，最大射程達到 66.9 公里。⁵⁷彈藥採用半自動裝填方式，⁵⁸持續射速為每分鐘 3 發，最大射速分別為 10 秒 3 發、1 分鐘 10 發、2 分鐘 20 發或 3 分鐘內每分鐘 8 發，惟快速射擊所造成的砲膛過熱，易引起發射藥熾發。⁵⁹除此之外，此型火砲藉「雄鷹射擊指揮儀」（Artillerie Daten-Lage-Einsatz-Rechnerverbund, ADLER）⁶⁰及「MICMOS 射控計算機」輔助，可實施 6 發「多發連續

⁵⁷ Europäische Sicherheit & Technik, “Panzerhaubitze 2000 – Konzepte zur Schließung der Reichweitenlücke”, <https://esut.de/2019/11/fachbeitraege/ruestung/16730/panzerhaubitze-2000-konzepte-zur-schliessung-der-reichweitenluecke/>, 9 Jan 2020.

⁵⁸ 彈丸以自動裝彈機裝填，發射藥則手動裝填。

⁵⁹ 此型發射藥燃點為攝氏 160 度。

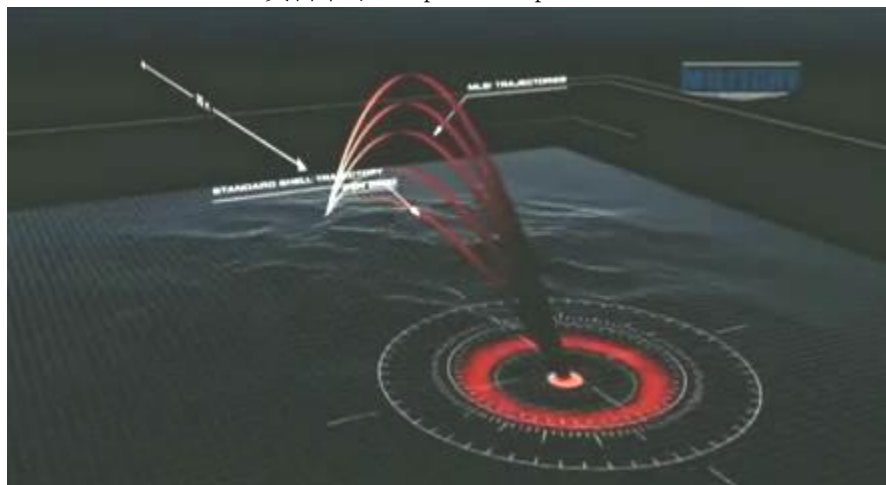
⁶⁰ ADLER 為德軍於 1955 年研發並投入使用的砲兵射擊指揮儀，2006 年性能提升為第 2 代（ADLER II），可有效縮短砲兵部隊火力準備時間，於短時間內執行不同諸元的射擊任務。

射擊同時彈著」(Multiple Rounds Simultaneous Impact, MRSI)，⁶¹使單砲可達到約一個連的火力效果(圖十二)。



圖十一 德軍駐阿富汗國際維和部隊 (ISAF) PzH 2000 射擊瞬間

資料來源：<https://flic.kr/p/T24aNT>



圖十二 多發連續射擊同時彈著 (MRSI) 示意

資料來源：<https://www.youtube.com/watch?v=-7XFwT4REHg>

表四 2000 型 155 公厘自走榴彈砲性能諸元參考表

項次	項目	內容
1	口徑	155 公厘 (52 倍徑)
2	最大射程	30 公里 (全膛增程彈 40 公里)
3	最大速度	道路：60 公里/小時；越野：45 公里/小時

⁶¹ MRSI 為火炮在自動化射擊指揮及自動 (或半自動) 裝填系統輔助下，以不同射角連續射擊，達到同時彈著效果。

4	發動機	MTU 881 Ka-500 渦輪柴油引擎（1000 匹馬力）
5	作戰範圍	420 公里
6	戰鬥重量	57 噸（空重 49 噸）
7	成員	5 員（減員操作 3 員）
8	彈藥裝載量	60 發榴彈、288 顆模組化發射藥（或 48 套傳統發射藥）
9	次要武器	煙霧榴彈發射器、7.62 公厘機槍

資料來源：1.Bundeswehr, “LANDSYSTEME DER BUNDESWEHR”, <https://www.bundeswehr.de/de/ausrustung-technik-bundeswehr/landsysteme-bundeswehr>, 9 Jan 2020.2.KMW, “PZH 2000 “, <https://www.kmweg.de/home/artillerie/panzerhaubitzen/pzh-2000/produktinformation.html>, 10 Jan 2020.3.本研究參考後自行製表。

（三）「火星 II 型中型砲兵火箭系統」（Mittleres Artillerieraketensystem II, MARS II）：此型砲兵火箭系統由美、英、法、德及義大利等國共同研發，德軍以 MARS 將其命名（美軍為 M270），並由德國「迪爾防衛」（Diehl Defence）公司負責生產。2011 年將性能提升至「火星 II 型」（MARS II），裝配了「陀螺儀」及「全球定位系統」。MARS II 可射擊傳統及精準彈藥，針對面或點目標進行攻擊。作戰時使用 2 種類型彈藥：布雷火箭及導引火箭。此外，「MGM-140 戰術區域飛彈」（ATACMS）⁶²雖未配賦，必要時亦可在北約「集體防衛」架構下獲得及使用。



圖十三 火星 II 型中型砲兵火箭系統實彈射擊

資料來源：Bundesministerium der Verteidigung (Deutschland), Waffensysteme und Großgerät (Berlin: Bundesministerium der Verteidigung, 2016), p. 16

⁶² MGM-140 為美國現役之戰術區域飛彈，射程超過 160 公里。

表五 火星 II 型中型砲兵火箭系統性能諸元參考表

項次	項目	內容
1	口徑	221-237 公厘
2	彈種及射程	(1) AT-2 布雷火箭 (含 28 顆戰防雷) : 38.5 公里 (2) GMLRS 導引火箭 : 84 公里
3	最大速度	道路 : 64 公里/小時 ; 越野 : 50 公里/小時
4	發動機	康明斯 VTA-903T 渦輪柴油引擎 (500 匹馬力)
5	作戰範圍	400 公里
6	戰鬥重量	25.5 噸 (空重 21.2 噸)
7	成員	3 員
8	彈藥裝載量	滿架 12 發
9	發射速度	55 秒滿架射擊完畢
10	裝填時間	5 分鐘

資料來源：1. Bundeswehr, “LANDSYSTEME DER BUNDESWEHR”, <https://www.bundeswehr.de/de/ausrustung-technik-bundeswehr/landsysteme-bundeswehr>, 9 Jan 2020. 2. Bundesministerium der Verteidigung (Deutschland), Waffensysteme und Großgerät (Berlin: Bundesministerium der Verteidigung, 2016), pp. 16-17. 3. 本研究參考後自行製表。

三、現任單位主官介紹

卡斯滕·溫許 (Carsten Windsch) 為德國陸軍砲兵中校 (Oberstleutnant, OLT)，1995 年入伍成為義務役士兵，2001 年晉陞軍官。溫許中校曾擔任德國國防部發言人，具備一般參謀官學資 (概同我國陸軍學院學資)，於 2018 年 4 月 13 日接任「砲兵第 345 教導營」營長 (Kommandeur ArtLehrBtl 345, Kdr ALB 345)。



圖十四 砲兵第 345 教導營主官交接布達典禮



圖十五 卡斯滕·溫許中校

圖十四補充說明：1. 中間主持者為裝甲第 10 師副師長米歇爾·波祖斯 (Michael Podzus) 少將。2. 中左為接任營長卡斯滕·溫許中校。3. 地點為駐地克洛茲貝爾格營區

資料來源：1. 圖十四 C. Horst, G. Verena, “KOMMANDOWECHSEL AUF DEM KLOT-ZBERG”, https://www.wochenblatt-reporter.de/rammelsbach/c-lokales/carsten-windsch-folgt-auf-olaf-tuneke_a3494, 10 Jan 2020. 2. 圖十五 <https://www.deutschesheer.de/portal/poc/heer?uri=ci:bw.heer.x.mediabild&de.conet.contentintegrator.portlet.current.id=6e756c6c3839383030303030303030303030306a676f776f716f79202020202020>

表六 營長卡斯滕·溫許中校經歷表

年度	內容
1995	入伍，於「裝甲砲兵第 375 營」（PzArtBtl 375）服義務役士兵，駐地為法蘭肯堡（Frankenberg）。
1995-1996	擔任「裝甲砲兵第 375 營」營部一等兵（Obergefreiter）參四。
1996-1998	擔任「裝甲砲兵第 375 營」下士（Unteroffizier）雷達士。
1998-2001	至砲兵學校接受分科訓練，接續至陸軍官校 ⁶³ 受訓，晉陞軍官。
2001-2005	至「慕尼黑聯邦防衛軍大學」 ⁶⁴ 進修，取得教育學學位。
2005	分發至「砲兵第 345 教導營」任職。
2006-2009	擔任「砲兵第 345 教導營」砲兵連長（Batteriechef），並赴阿富汗執行境外軍事行動。
2009-2011	擔任砲兵學校學員隊長，後赴美接受野戰砲兵高級班訓練。
2011-2013	至「德軍指參學院」 ⁶⁵ 接受一般參謀官 ⁶⁶ 訓練（概同我國指參學院）。
2013-2015	至「多國作戰指揮部」 ⁶⁷ 發展部擔任首席作戰官。
2016-2018	擔任國防部計畫次長室第 1 處第 5 科及第 2 處第 4 科科长。
2018	於 4 月接任「砲兵第 345 教導營」營長。
2019	於 10 月領導全營參加「克爾特風暴 2019」演習。

資料來源：1.Deutschesheer, “Artillerielehrbataillon 345”, [#### 四、執行克爾特風暴 2019 演習](https://www.deutschesheer.de/portal/a/heer/start/dienstst/10pzdiv/gldg/artlehrbtl345/tut/p/z1/hU67DoIwFP0WB9beUoKcW30symACidDFFKgFUygpFfx8MUwmEs92njinAIXW8qGW3Na65WriGVvfdkGURCQkJAndA6Y0Jsezu3dx4sP1X4BNNi4AxRCXArJpY7044RGIGQF78IG_UKeNVcIiXnweQlbtltiogs6CydGUul8vk7b3AskMCPuwgiDnmaSK2u7futgB4_jiKTWUglU6MbBvyqV7i2k30nomnTEng-GiK7esEEtFw!!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/#Z7_B8LTL2922T91D0AAS2EK1C1032, 16 Nov 2019.2.本研究參考後自行製表。</p>
</div>
<div data-bbox=)

（一）簡介

「克爾特風暴」演習（Celtic Storm）⁶⁸是德軍為確保歐洲安全，強化其部隊快速反應及多國聯盟作戰能力所執行的砲兵實兵演習（Field Training Exercise, FTX）。在 2016 及 2017 年分別執行該演習後，於 2019 年 10 月 25 至 31 日再次執行「克爾特風暴 2019」演習。

本演習慣常由德國陸軍「砲兵第 345 教導營」參演，採「自由統裁」方式，於

⁶³ 德國「陸軍官校」（Offizierschule des Heeres, OSH）位於德勒斯登（Dresden）。

⁶⁴ 德軍「慕尼黑聯邦防衛軍大學」（Universität der Bundeswehr München）位於慕尼黑（München）的諾依碧貝爾格（Neubiberg）。

⁶⁵ 「德軍指參學院」（Führungsakademie der Bundeswehr, FüAkBw）位於漢堡（Hamburg）。

⁶⁶ 「一般參謀官」（Generalstabsoffizier）指德軍完成指參訓練之軍官，其信條為「質勝於文」（Mehr sein als Scheinen），源自老毛奇元帥（Helmuth Karl Bernhard Graf von Moltke）對參謀本部軍官的期許。

⁶⁷ 「多國作戰指揮部」（Multinationales Kommando Operative Führung, MN KdoOpFü）位於烏爾姆（Ulm），為德軍負責規劃與執行其參加歐盟及北約多國聯合軍事行動的機構。

⁶⁸ celtic 在德文裡為 keltisch，意指：克爾特的，是歐洲一支古人種。

臨機告知的地點，結合相關想定及場景實施，以磨練參演官兵對陌生環境的指揮及作戰能力。值得一提的是，為肆應現代戰爭形態，此次演習將「任務變數」(Factors of the Mission)⁶⁹中「民事注意事項」(Civil Considerations)因素所造成的作戰影響，考驗該營的軍民協調能力，也是本次演習的重點項目之一。

(二) 想定設計

本演習場景內除德國外，另設有 6 個虛擬國家，分別為阿爾特拉威多 (Altravordo)、阿斯坦利恩 (Astarien)、沙塔望 (Satawan)、瑟費拉尼恩 (Severanien)、奧布希地亞 (Obsidia) 及威斯拉尼亞 (Wislanien)，其中阿爾特拉威多為北約成員國。在一般狀況的想定中，威斯拉尼亞向阿爾特拉威多提出對兩國邊界爭議地區的領土要求，並宣布將採取軍事行動，其餘四國則對此狀況保持中立態度。阿爾特拉威多隨即依據北大西洋公約 (North Atlantic Treaty) 第五條⁷⁰對北約申請軍事援助，北約在核准其兵力申請後，下令德軍派遣部隊支援作戰。

(三) 演習經過

演習開始後，「砲兵第 345 教導營」即進行受領任務，作戰目的為遲滯威斯拉尼亞的進攻部隊。在計劃作為階段，統裁部宣布敵軍部隊已推進至邊界地區發起攻擊，「砲兵第 345 教導營」則立即實施轉進，以避開敵攻擊正面；該營於 10 月 25 日由其位於伊達爾-奧伯施泰因的駐地克洛茲貝爾格營區出發，沿包姆霍爾德戰鬥教練場 (Truppenübungsplatz Baumholder) 向邁森海姆 (Meisenheim) 市區機動，途中於工業區實施野戰加油作業，磨練持續作戰 (勤務支援) 能力。

戰術行軍途中，裁判官多次下達小部隊襲擾狀況，測驗其自衛戰鬥能力。28 日在全營向溫特爾博爾恩 (Winterborn) 機動時，僅部分行軍梯隊抵達行軍目標，便接收到砲兵火力射擊要求，營長即下令於機動道路上直接放列火砲實施射擊。在後續兩日的演習中，指揮所仍不斷接收到射擊要求，且持續變換陣地以支援作戰。31 日為演習最後關鍵階段，亦是作戰之決勝點，全營機動至包姆霍爾德戰鬥教練場，集中火力對威斯拉尼亞側翼實施強力打擊，遲滯其攻擊行動，最後在確保戰力完整下脫離戰鬥，結束本次演習。

(四) 演習地區範圍

⁶⁹ 任務變數為軍事決策程序中用於考量行動的重要因素，包含任務 (Mission)，敵軍狀況 (Enemy)，地形與天候 (Terrain and Weather)，我軍狀況 (Troops and Support Available)，可用時間 (Time Available) 及民事注意事項等 6 項內容，簡稱 METT-TC。

⁷⁰ 北大西洋公約第五條為：「針對任何一個成員國發動的武裝攻擊應被視為是對全體成員國發動的武裝攻擊……必要時使用武裝力量，以恢復及維護北大西洋地區安全」，其原文節錄如下：” Article 5: The Parties agree that an armed attack against one or more of them in Europe or North America shall be considered an attack against them all……such action as it deems necessary, including the use of armed force, to restore and maintain the security of the North Atlantic area.”

本次演習地區以邁森海姆為中心，東西橫寬約 60 公里，南北縱長約 40 公里，操演幅員達 2,400 平方公里（圖十八）。



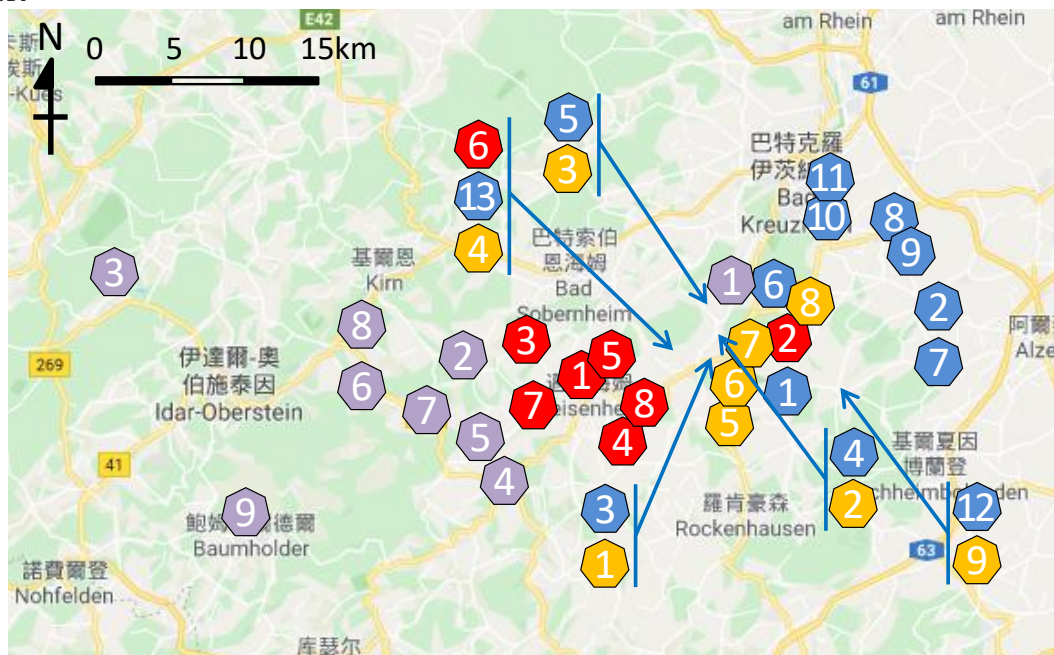
圖十六 管式砲兵連執行射擊任務

資料來源：https://scontent-tpe1-1.xx.fbcdn.net/v/t1.0-9/78254584_3038252386400499_988768889640845312_o.jpg?_nc_cat=104&_nc_ohc=Er0H3G0carYAQsmNTHXrcB7_QOnuphbETzR0Mr6CKsAGZTfIN18U9HVg&_nc_ht=scontent-tpe1-1.xx&oh=0ff3273fc5cb3095d708f6ee57905a99&oe=5EB19793



圖十七 管式砲兵連派遣之警戒砲

資料來源：http://photobw.info/sites/default/files/styles/large_2/public/2017-12-08_celtic_storm_ii_24_1800.jpg?itok=jq_BP68R



圖十八 演習區域示意圖

表七 演習地區暨時程表

10 月 25 至 28 日		10 月 29 日	
①	邁森海姆 Meisenheim	①	溫特爾博爾恩 Winterborn
②	溫特爾博爾恩 Winterborn	②	納克 Nack
③	德斯洛 Desloch	③	上莫舍爾 Obermoschel
④	施米特韋勒 Schmittweiler	④	下莫舍爾 Niedermoschel
⑤	雷博爾恩 Rehborn	⑤	哈爾加爾滕 Hallgarten
⑥	萊特韋勒 Lettweiler	⑥	福爾克斯海姆 Volxheim
⑦	布賴滕海姆 Breitenheim	⑦	貝興海姆 Bechenheim
⑧	卡爾巴赫 Callbach	⑧	韋爾斯泰因 Wöllstein
		⑨	埃克爾斯海姆 Eckelsheim
		⑩	哈肯海姆 Hackenheim
		⑪	波森海姆 Bosenheim
		⑫	克里格斯費爾德 Kriegsfeld
		⑬	萊特韋勒 Lettweiler
10 月 30 日		10 月 31 日	
①	上莫舍爾 Obermoschel	①	法伊爾賓格爾特 Feilbingert
②	下莫舍爾 Niedermoschel	②	洪茨巴赫 Hundsbach
③	哈爾加爾滕 Hallgarten	③	朗韋勒 Langweiler
④	萊特韋勒 Lettweiler	④	勞特埃肯 Lauterecken
⑤	曼韋勒-策爾恩 Mannweiler-Cölln	⑤	卡普恩 Kappeln
⑥	奧本多夫 Oberndorf	⑥	上賴登巴赫 Oberreidenbach
⑦	阿爾森茨 Alsenz	⑦	希恩 Sien
⑧	菲爾費爾德 Fürfeld	⑧	貝倫巴赫 Bärenbach
⑨	克里格斯費爾德 Kriegsfeld	⑨	包姆霍爾德 Baumholder

資料來源：1.圖十八及表七 Pressemitteilung Artillerielehrbataillon 345, “Artilleristen üben wieder Freilaufende Übung Celtic Storm 2019”, Idar-Oberstein: Pressemitteilung Artillerielehrbataillon 345.2.本研究參考後自行製圖及表。

分析與建議

德國為節約國防預算，並使軍隊朝「規模小、戰力強」方向發展，在經過多次組織調整後，陸軍砲兵部隊已同時俱備目標獲得、遠程精準打擊及快速火力支援能力。筆者就德軍「砲兵第 345 教導營」發展現況及其執行「克爾特風暴 2019」演習之觀察，提出分析及可為我軍借鏡之處，其重點有三。

一、戰術運用

（一）偽裝

偽裝是確保戰場存活率的重點之一，德軍基於現代戰場環境與住民地密不可分，多運用如工廠廢棄物及家屋等地物實施隱蔽與掩蔽（圖十九及二十）；另就光源管制部分，其運用帆布針對各式載具之車窗及燈系於晝、夜間靜止時予以遮蔽，可有效達成祕匿效果（圖廿一及廿二）。我軍準則對偽裝方法已明確律定，⁷¹惟要領部分尚可參考外軍經驗以求精進，而縱觀我國多數地區亦具有人口稠密及地物繁多之特性，可將德軍隱、掩蔽經驗作為我用，以強化偽裝效果；而我軍光源管制僅於夜間加強實施，其作法稍顯不足。考量帆布等材料獲得容易，未來可參考德軍作法，研製類似遮蔽器材於晝、夜間靜止時使用。

（二）自衛戰鬥

德軍基於自衛戰鬥需要，於各類載具車頂配備武器座，可架設機槍等武器；另為滿足人員防護需求，自 2008 年起陸續將「FLW 型遙控輕武器站」（Fernbedienbare Leichte Waffenstation, FLW）⁷²撥交陸軍使用。透過上述兩類裝備，可確保部隊於運動或靜止時發揚火力，亦可節省機槍陣地開設時間，有利部隊快速變換位置。

我軍砲兵部隊行軍時自衛戰鬥要領之一為：「50 機槍就車上，向敵射擊」，⁷³然目前載具除自走砲可於機動中射擊 50 機槍外，餘缺乏車頂武器座而無法使用，僅可仰賴乘員以輕武器遂行戰鬥。再者我軍新式裝備部隊具有乘員少之特性，無足夠之近戰班兵力，故 50 機槍火力之發揚遂成為戰力關鍵。以火箭部隊彈藥排為例，其配賦之重機槍於機動中僅可收納於置物箱，而無用武之地，影響戰力發揮。建議未來可透過小型軍品研發，將各式載具安裝適用之車頂武器座，並研製或採購遙控武器站，以強化自衛戰鬥及防護能力。

（三）隱蔽射擊

演習期間，德軍砲兵採隱蔽陣地（verdeckte Stellung）方式，⁷⁴於樹林後方佔領陣地實施隱蔽下射擊，降低陣地曝露機會（圖廿五）。此陣地選擇方式對照我軍砲兵準則亦有相似之處：陣地諸元測量之遮蔽物選定要領包含「孤立狹小之物

⁷¹ 我軍砲兵部隊之偽裝方法為：利用地形、藉助天氣、利用迷彩、利用植物、利用偽裝網及管制熱光源。

⁷² 此裝備由德國「克勞斯-瑪菲·威格曼」研發製造，提供乘員於車內操作輕武器，模組化之設計適用機槍及榴彈發射器，並具備晝、夜間及低能見度狀況下遂行情、監、偵能力。

⁷³ 陸軍砲兵訓練指揮部，《陸軍砲兵部隊指揮教則》（桃園：國防部陸軍司令部，2017 年 11 月），頁 2-6-96。

⁷⁴ 德軍陣地種類（Stellungswahl）包括掩蔽（gedeckte Stellung）、半掩蔽（teilgedeckte Stellung）、隱蔽（verdeckte Stellung）及開放式（offene Stellung）陣地，見 <https://www.virtuelle-panzergrenadierbrigade37.de/index.php/de/2-uncategorized/111-stellungswahl>。

體…不構成遮蔽之地形地物，不可選為遮蔽物」。⁷⁵惟我軍射擊安全要求自砲膛規視後，不得有任何遮蔽。然以引信（信管）為達預發（開保險）之力量之一為「潛進力」，彈頭飛行達最高彈道點時始可完成預發。⁷⁶按此原理，樹枝（葉）對彈頭之碰擊應不致成早炸現象（引信未預發）。為使砲兵部隊快速變換陣地，快速遂行火力支援同時，在不及完成偽裝作業情況下，德軍作法之可行性，可檢討作為我砲兵提高戰場存活率方法之參考。

（四）目標獲得

德軍砲兵營編制有「地空偵搜連」，可運用無人飛行載具及反砲兵雷達實施目標獲得作業，前者可對 65 公里內之目標實施偵察，獲知精確座標位置，後者則可對射擊之敵砲兵目標進行標定。我軍目標獲得手段包含情蒐、測地及氣象探測，⁷⁷惟現行目標獲得連僅具備後兩者能力，地面部隊有關目標情報獲得，主要仰賴目視觀測及友軍情資分享，實有不足。建議未來可採購空中及地面相關中、遠程偵蒐裝備，以強化目標獲得能力，並發揮砲兵熾盛火力。



圖十九及二十 利用地物實施隱、掩蔽



圖廿一及廿二 以帆布遮蔽車窗及燈系遂行光源管制

⁷⁵ 陸軍砲兵飛彈學校，《野戰砲兵戰砲隊訓練教範》(桃園：陸軍總司令部，2001 年 12 月)，頁 3-44。

⁷⁶ 陸軍後勤訓練中心，《陸軍彈藥鑑整手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，2015 年 10 月)，頁 4-1-76。

⁷⁷ 同註 62，頁 7-5-47-48。



圖廿三 車頂之武器座



圖廿四 FLW 200 型遙控輕武器站



圖廿五 於樹林後方實施掩蔽射擊



圖廿六 道路受阻變換預備行軍路線



圖廿七 受迫於道路上放列執行射擊任務

資料來源：圖十九 https://scontent-tpe1-1.xx.fbcdn.net/v/t1.0-9/73539727_3031275803764824_3136306207552176128_o.jpg?_nc_cat=104&_nc_ohc=7NTizrlJM4AQl-knR269mctMmaddGCMKp6lUCmBI4i5nLEjt4UZfBAA&_nc_ht=scontent-tpe1-1.xx&oh=f6dae4a48bef57b91e21e934b64a3897&oe=5E664E842。圖二十 https://www.youtube.com/watch?v=_GeqPOe9G_g。圖廿一 https://scontent-tpe1-1.xx.fbcdn.net/v/t1.0-9/75557441_2655206221213046_2270124592301342720_o.jpg?_nc_cat=105&_nc_ohc=5PchYxwzbIQAQITZq2mqYKCGvJnE2XQc_iSc0N-psyJSTIERBQ-x4qKHw&_nc_ht=scontent-tpe1-1.xx&oh=816d00152748cefd73ffbc6d7cbb3e3d&oe=5EAE98CC2。圖廿二 <https://www.flickr.com/photos/pzbrig15/48999763751/>。圖廿三 https://www.youtube.com/watch?v=_GeqPOe9G_g。圖廿四 https://www.kmweg.com/uploads/pics/KMW_KS_FLW200-6285_R.jpg。圖廿五 <https://www.youtube.com/watch?v=Oi5ILVC1wE8>。圖廿六 <https://www.youtube.com/watch?v=Oi5ILVC1wE8>。圖廿七 [http://tank-masters.de/_content/_photo-series/news2/Celtic%20Storm%202019%20D2%20\(15\).JPG](http://tank-masters.de/_content/_photo-series/news2/Celtic%20Storm%202019%20D2%20(15).JPG)

二、演訓規劃

（一）民事注意事項

在防衛作戰的任務變數中，民事注意事項是不可獲缺的項目。德軍透過在演習過程中加入民人及民車之因素，使參演部隊道路使用受限，考驗其預備路線之偵察與規劃，甚至須於道路上放列火炮，以執行射擊任務。我軍現行除指參作業程序中納入民事注意事項外，⁷⁸甚少見於各項演訓科目中。而未來在防衛作戰的形態下，民事所造成的作戰影響必然無法小覷，應是各項演訓科目不容忽視的環節。

（二）非實彈戰術科目

在「克爾特風暴 2019」演習中，德軍以不實彈及自由統裁方式，磨練參演部隊指揮管制及火力支援能力。我軍現行演訓及基地測考多採計劃統裁，依操演動次執行各項科目，以求訓練安全。是項作法相當程度也失去磨練各級砲兵指揮官之機會，且使官兵在已知場地及路線進行訓練，與實戰中陣地偵察、選擇及佔領所將面對之臨機狀況不盡相同。建議砲兵基地可針對砲兵部署與支援及野戰要務⁷⁹以非實彈及自由統裁方式納入測考科目，強化我砲兵部隊作戰能力。

三、教育勤務

德軍以「砲兵第 345 教導營」作為砲兵學校教育勤務的核心，該營同時兼具戰備任務，並可透過演訓將作戰需求反饋，作為兵監訓練內容調整之參考。我軍砲兵訓練指揮部教勤部隊早期由實兵部隊輪替慣常支援，⁸⁰與德軍現行作法概同。飛彈砲兵學校教勤營成編後，⁸¹為專司教育勤務之部隊，與戰備任務的鏈結則不若以往。為使教勤營成兵監與各作戰單位揉合的媒介，可採用混砲營型態作為該營平時編制，並以完整作戰編組替代原後備砲兵序列，納入基地測考及各項戰備演訓，並將成果供我砲兵戰訓政策參考，據以滿足作戰實需。

結語

在當前國際政治環境限制下，我軍對於國外砲兵研究多以美軍為主，限縮了其他相關知識參考的多元性。而自 1975 年「明德專案」結束，德籍國軍顧問離開後，國軍砲兵部隊與德軍即失去了鏈結。藉由解析德軍「砲兵第 345 教導營」發展及其參加「克爾特風暴 2019」演習之觀察，本研究就筆者之拙見，綜整出

⁷⁸ 同註 62，頁 1-2-40。

⁷⁹ 同註 62，第二篇及第三篇。

⁸⁰ 包含陸軍第一四六、一五八、二〇三師等砲兵營與示範指揮部及空軍防空部隊，另見《陸軍砲兵訓練指揮部暨砲兵飛彈學校沿革史》（臺南：陸軍砲兵訓練指揮部暨砲兵飛彈學校，1987 年 1 月）。

⁸¹ 國防部（中華民國），《陸軍飛彈砲兵學校組織規程》（臺北：國防部，2004 年 10 月）。

戰術運用、演訓規劃及教育勤務等可借鏡之處，期能作為我砲兵部隊強化建軍備戰之參考。

參考文獻

- 一、王正華，《抗戰時期外國對華軍事援助》（臺北：環球書局，1987年4月），頁43～89。
- 二、國防部（中華民國），《德華華德軍語詞典》（臺北：國防部，1972年8月）。
- 三、國防部史政編譯局，《明德專案工作紀實（上冊）》（臺北：國防部史政編譯局，1980年5月），頁1-2。
- 四、陸軍後勤訓練中心，《陸軍彈藥鑑整手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，2015年10月）。
- 五、陸軍砲兵訓練指揮部，《陸軍砲兵部隊指揮教則》（桃園：國防部陸軍司令部，2017年11月）。
- 六、陸軍砲兵飛彈學校，《野戰砲兵戰砲隊訓練教範》（桃園：陸軍總司令部，2001年12月）。
- 七、Artilleriekunde（德國砲兵科學學會），“10 Jahre PzArtLBtl 310,” https://www.artilleriekunde.de/images/PDF/10_Jahre_PzArtLBtl_310.pdf
- 八、Artilleriekunde（德國砲兵科學學會），“Chronik RakArtLBtl 72,” https://artilleriekunde.de/images/PDF/RakArtLBtl_72.pdf
- 九、Bundesministerium der Verteidigung（Deutschland）（德國國防部），Konzeption der Bundeswehr（德國軍事戰略）（Berlin: BMWg, 2018），pp. 5-6.
- 十、Bundesministerium der Verteidigung（Deutschland）（德國國防部），Waffensysteme und Großgerät（Berlin: Bundesministerium der Verteidigung, 2016），pp. 16-17.
- 十一、Bundesministerium der Verteidigung（Deutschland）（德國國防部），Weissbuch zur sicherheitspolitik und zur Zukunft der Bundeswehr（德國2019年版國防報告書）（Berlin: BMWg, 2016），p. 32
- 十二、Bundeswehr，“LANDSYSTEME DER BUNDESWEHR”，<https://www.bundeswehr.de/de/ausruestung-technik-bundeswehr/landsysteme-bundeswehr>, 8 Jan 2020.
- 十三、C. Horst, G. Verena，“KOMMANDOWECHSEL AUF DEM KLOTZBERG”，https://www.wochenblatt-reporter.de/rammelsbach/c-lokales/carsten-windsch-folgt-auf-olaf-tuneke_a3494, 10 Jan 2020.
- 十四、D. Jürgen，“Corps artillery in the German Army 1957-1994,” https://bw-duelmen.de/data/documents/Geschichte-der-Korpsartillerie-und-SW-Bataillone-engl._1.pdf

- 十五、Europäische Sicherheit & Technik, “Panzerhaubitze 2000 - Konzepte zur Schließung der Reichweitenlücke”, <https://esut.de/2019/11/fachbeitraege/ruestung/16730/panzerhaubitze-2000-konzepte-zur-schliessung-der-reichweitenluecke/>, 9 Jan 2020.
- 十六、Freundeskreis-Artillerietruppe (德軍砲兵協會), “Artillerie im HEER2011 “, <https://www.freundeskreis-art-illerietruppe.de/index.php/die-artillerietruppe/artillerie-im-heer2011>, 20 Dez 2019.
- 十七、G. Dan, The Drone Databook (New York: Center for the Study of the Drone at Bard College), pp. 105-112.
- 十八、J. Marco, “Die Geschichter der Artillerietruppe der Bundeswehr am Beispiel Artilleriebataillon 295 “, Hardthöhenkurier (Bonn), Vol.4, 2018, pp.72-77.
- 十九、K. Marcel, “ Das Artillerielehrbataillon 345 auf dem Truppenübungsplatz GR AFENWÖHR 2015,” Zu Gleich (德軍砲兵半年刊) (Idar-Obersteiner), Ausgabe Nr. 1 (2016), pp. 58-62.
- 二十、KMW, “PZH 2000 “, <https://www.kmweg.de/home/artillerie/panzerhaubitzen/pzh-2000/produktinformation.html>, 10 Jan 2020.
- 二十一、Kommando Heer (德國陸軍司令部), Die Reserve des Heeres (陸軍後備制度): Ihr Ratgeber für Ihre Karriere in der Reserve des Heeres (Strausberg: Kommando Heer, 2018) .
- 二十二、Pressemitteilung Artillerielehrbataillon 345 (砲兵第 345 教導營新聞組), “Artilleristen üben wieder Freilaufende Übung Celtic Storm 2019 (德軍「克爾特風暴 2019」演習官方新聞稿)”, Idar-Oberstein: Pressemitteilung Artillerielehrbataillon 345.
- 二十三、S. Wolfgang, “ Aufklärungsdrohne KZO “, <https://pzaufkl.de/aufklaerungsdrohne-kzo>, 9 Jan 2020.

作者簡介

葉泓少校，陸軍軍官學校 97 年班，歷任前進觀測官、觀通組長、副連長、M114 式榴彈砲連長、雷霆 2000 火箭連長、作戰參謀官等職務，具備基礎英文及德文能力，現為國防大學陸軍指揮參謀學院學員。