

俄烏戰爭對我國地下建築於戰時運用啟發之淺析

江長之少校、羅孝全中校

提要

- 一、蒐集俄烏戰爭中各型地下建築運用現況進行整理，依其功能可區分「軍用建築」、「民用建築」、「防空洞」等 3 類，並分析於戰時發揮之效益及運用方式。
- 二、針對俄烏戰爭中「馬里烏波爾地區」之作戰進程進行蒐整，再對亞速鋼鐵廠及馬里烏波爾作戰進程進行分析，以獲得地下建築運用之效益。
- 三、對「共軍空中攻擊手段」及「共軍攻臺模式」進行文獻蒐集，以研擬我軍地下建築將於未來可能面對的威脅。
- 四、將我國首都臺北市與烏克蘭首都基輔進行比對分析，並提出我國地下建築運用強化作法之芻議。

關鍵字：地下建築運用、俄烏戰爭、共軍威脅、預鑄性鋼纖維混凝土、武裝衝突法

前言

在西元 2022 年 8 月 3 日美國眾議院議長南希·佩洛希率團訪我國後，中共隨即在我國周圍 6 個區域(如圖 1)進行重要軍事演習，並發射了 11 枚東風 15B 導彈，其中有 4 枚導彈穿越了我臺灣本島上空，展示了其遠程導彈打擊及封鎖臺灣的能力，¹而我軍各部隊戰術位置現多以地區廟宇或者是活動

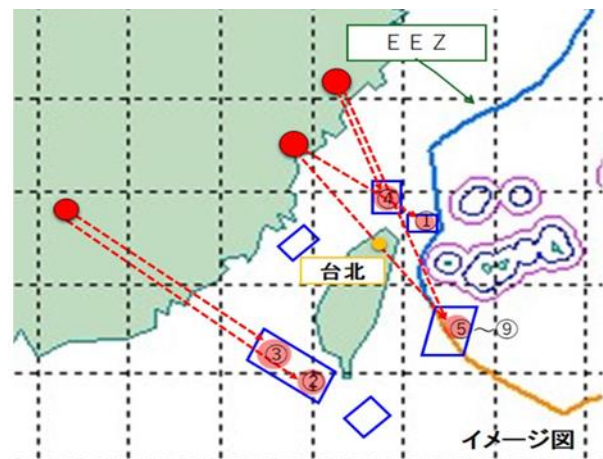


圖1 共軍演習區域圖

資料來源：日本防衛省的官方網站，中国弾道ミサイル発射について，<https://www.mod.go.jp/j/press/news/2022/08/04d.html>，檢索日期：2023年3月8日。

¹ 日本防衛省的官方網站，中国弾道ミサイル発射について，<https://www.mod.go.jp/j/press/news/2022/08/04d.html>，檢索日期：西元 2023 年 3 月 8 日。

中心為主，不禁令人想起，我軍是否具有抵抗共軍空中攻擊的能力。

為能找出因應共軍空中攻擊能力的方法，故筆者針對俄烏戰爭地下建築運用進行資料蒐整。而就軍事力量而言，俄羅斯於西元 2022 年全球軍事排名為第 2，而烏克蘭為第 22（中共為第 3，我國為第 21），² 對我國防衛作戰極具參考價值，而中共在火箭軍、砲兵及無人機等空中攻擊手段不斷精進，再配合其北斗衛星進行精準打擊，若我軍仍是運用地面建築作為戰術位置，恐無法抵禦共軍的空中攻擊。故筆者希望藉由此次研析，提出我國地下建築運用，以對未來可能發生的戰爭有所助益。

首先聲明，因俄烏戰爭仍未結束，部分報導及文獻收集內容仍需進行考究，惟現戰事仍在持續，所獲得之資訊仍有考究上之困難。另本研究資料蒐整範圍將以烏克蘭各地區重要城鎮為主，並聚焦於以陸軍為例之重要物資儲放設施及指揮所戰力保存位置等範圍，以凝聚研究焦點。

本研究運用文獻分析法，首先進行俄烏戰爭地下建築運用案例及效益進行蒐整，再與我國地下建築現況進行比對，最後提出我國地下建築運用相關芻議（文獻分析架構如圖 2 所示）。

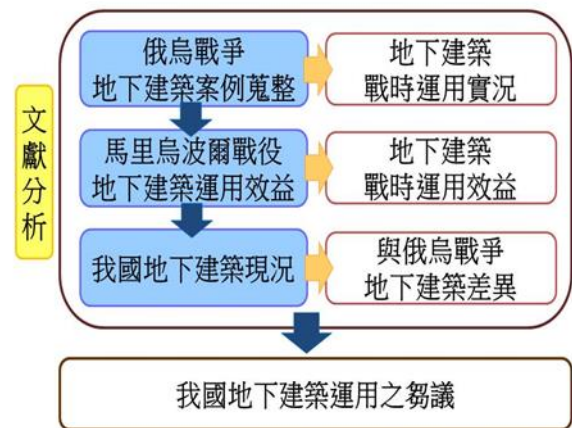


圖2 文獻分析架構圖
資料來源：作者自行繪製。

烏克蘭地下建築運用方式

烏克蘭地下建築其歷史可追溯到西元 1960 年前蘇聯，當時第二次世界大戰剛結束，以美國為首的西方資本主義陣營，對上以前蘇聯為首的共產主義陣營，展開長達數十年的冷戰，在當時不斷的軍備競賽下，美蘇雙方均持有大量的核子武器，具有相互毀滅對方的能力，所以前蘇聯也因應當時的局勢，修築各式地下建築，以面對隨時可能爆發的核戰爭。

² Global Fire Power Ranking, Global Fire Power Ranking 2022, <https://www.kaggle.com/datasets/mickaelandrieu/global-fire-power-ranking-2022>, 檢索日期：西元 2023 年 3 月 8 日。

本章將針對俄烏戰爭中各型地下建築運用現況進行分析比較，蒐整範圍包含烏北基輔、烏東馬里烏波爾及烏南敖德薩等重要城鎮，各型建築運用詳述如下。

一、亞速(Azovstal)鋼鐵廠

亞速鋼鐵廠位於烏克蘭東南方之馬里烏波爾，由蘇聯於西元 1930 年建造，其地下結構有 8 層，地底通道總長度超過 24 公里，全區佔地超過 11,000 平方公里，具有抗核打擊的能力(如圖 3)。³

亞速鋼鐵廠其年產量達烏克蘭全國鋼鐵產量四分之一，在俄羅斯入侵以前，每日可容納 11,000 人在該工廠工作，為烏克蘭重要的基礎建設。⁴而在戰爭期間，烏軍仍憑藉亞速鋼鐵廠其抗炸能力及複雜地形抵抗著俄軍的侵略，為俄烏戰爭中地下建築有效支援部隊作戰之實例。

二、基輔地下鐵系統

為前蘇聯於西元 1960 年建造，建設時即由前蘇聯納入軍

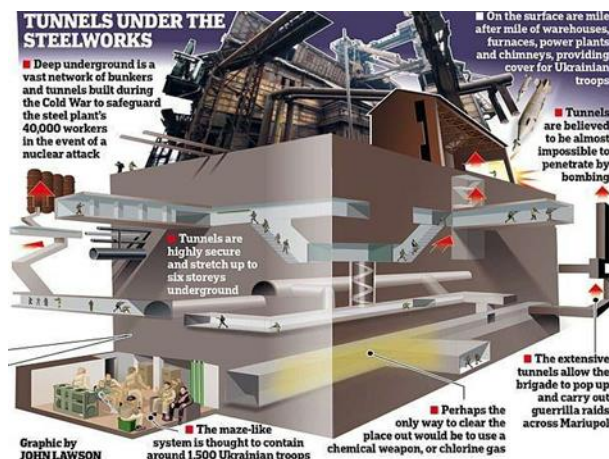


圖3 亞速鋼鐵廠結構示意圖

資料來源：Deutsche Welle，

<https://www.youtube.com/watch?v=A0A59L4>

KEas，檢索日期：西元2023年5月17日。

事需求，因基輔市西方為山地，故平均深度可達地面下 70 至 80 公尺，其中兵工廠(Arsenalna)站甚至深達地下 105.5 公尺，是世界上最深的地鐵站，亦有抗核等級的抗炸能力。⁵

基輔地下鐵佔據其公共運輸運載人次 34%，為基輔重要的運輸系統，另平時具有在夜間定期進行災防演練機制，而此機制亦為俄烏戰爭群眾收容打下堅實基礎。⁶而於戰時，基輔地下鐵因具備通風、自來水及發電系統，並在地面入口和隧道中設置厚重的金屬防爆

³ 自由時報新聞網，〈亞速鋼鐵廠抗俄逾 2 個月 地下 8 層結構、通道達 24 公里〉，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3906271>，檢索日期：西元 2023 年 2 月 2 日。

⁴ 亞速鋼鐵廠，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw>，檢索日期：西元 2023 年 3 月 10 日。

⁵ 基輔地鐵，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw>，檢索日期：西元 2023 年 1 月 5 日。

⁶ QUARTZ NEWS，〈Kyiv's subway stations were built for an invasion〉，<https://qz.com/2133054/kyivs-subway-stations-were-built-to-be-bomb-shelters>，檢索日期：西元 2023 年 1 月 5 日。

門，使其具備完善的防空避難能力，具統計至少可同時為40,000人提供庇護。

基輔地下鐵擁有另一項關鍵設施，即是可於地下通聯的網路通信系統，能確保此地點可接收防空警報及戰時訊息，故部分烏克蘭民眾因此放棄前往較近之避難所，冒著風險轉向較遠的地鐵站避難(如圖4)，顯示網路通信需求之重要性。

三、基輔建築地下室及停車場

具統計烏克蘭基輔市具有3,741個地下室可供防空避難使用，但多數未具備網路通信、飲水及通風系統等設施，導致在戰時避難的群眾冒著風險返回地面接受訊息或處理生理需求，另多數地點雖已被烏克蘭官方列管作為防空避難使用，但仍有部分建築遭私人封鎖拒絕對外開放。

戰時亦有部隊運用地下室進行掩蔽的實例(如圖5)，而城鎮中為數眾多地下建築，亦有利小部隊就地進行戰力保存，於俄烏戰爭中發揮巨大功用。

四、學校地下室

學校有腹地廣大可容納眾多人員的特性，亦為烏克蘭政府所列管之避難所。然而於戰時，本應成為避難所的學校並沒有全部開放，有部分學校私



圖4 群眾於基輔地下鐵避難
資料來源：QUARTZ NEWS，(Kyiv's subway stations were built for an invasion)，<https://qz.com/2133054/kyivs-subway-stations-were-built-to-be-bomb-shelters>，檢索日期：西元2023年1月5日。



圖5 烏軍於地下建築遭遇轟炸
資料來源：The Telegraph，Ukrainian soldiers fight off Russians in battle for Bakhmut，https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=qHZ3mPNxF_w，檢索日期：西元2023年5月17日。

自公布「非攜帶學童成人禁止入內」的規定，拒絕開放一般群眾入內，烏克蘭政府甚至於西元 2022 年 10 月 12 日頒布法令，以切斷違規建築的空擊警報及廣播做為威脅，要求各建築須依法進行開放。⁷

另本應受到國際武裝衝突法保護之學校⁸，於戰爭期間仍不斷遭到俄軍導彈攻擊，⁹亦有遭到俄軍占領的情事，均與學校戰時應受國際法保護的認知產生差異。

五、醫院地下室

醫院地下室具有離醫療資源近，且擁有飲用水及通風設備等特性，亦被烏克蘭政府列為避難所使用，且應受國際武裝衝突法保護，但仍有遭到俄軍攻擊的情事，再次顯示於戰爭時國際法有限的約束力。

六、敖德薩地下通道

敖德薩位於烏克蘭南方，

為烏克蘭的第三大城市，亦為烏克蘭最大的商港，因其位置處於黑海的北方，為烏克蘭重要的交通樞紐，掌握著烏克蘭對外海運，俄軍若可扼控此處與位於亞速海的馬里烏波爾商港，即可完全奪佔烏克蘭海岸線，具有極高的戰略價值。¹⁰

其地下通道歷史可追溯到 17 世紀，於城市建造初期為了開採建築石料挖掘而成，其總長約 2500 公里，具有 1000 多個入口，平均深度可達 20 至 25 公尺。

在俄烏戰爭期間，因敖德薩沒有地下鐵系統，故政府再次開放地下通道作為群眾避難使用，惟因缺乏電、飲用水及通信網路等基礎民生系統，故在當地志工緊急完成增設後，才成為堪用之地下建築（如圖 6）。¹¹

⁷ Ukrainians lack access to bomb shelters, <https://www-dw-com.translate.goog/en/>, 檢索日期：西元 2023 年 1 月 1 日。

⁸ 依據《日內瓦公約第一議定書》（1977 Additional Protocol I to the Geneva Conventions of 1949, 下稱 API）第 52 條，在判斷上，首先該物體必須被證明是一個「軍事目標」（Military Objective）且必須提供「軍事優勢」（或「軍事利益」，Military Advantage）楊長蓉，〈俄烏戰爭中攻擊電力設施之合法性分析〉，國防安全研究院雙週報第 67 期，西元 2022 年 11 月 18 日。

⁹ 自由時報新聞網，烏克蘭學校避難所遭俄軍轟炸 2 死 60 居民大火中失聯恐罹難，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3919555>，檢索日期：西元 2023 年 1 月 10 日。

¹⁰ Ukrinform, <https://www.Ukrinform.ua/rubric-tourism/2363539-odeski-pidzemni-labirinti-so-vedut-do-spisku-unesko.html>，檢索日期：西元 2023 年 1 月 5 日。

¹¹ 自由時報新聞網，俄轟敖德薩 17 世紀地下墓穴救命，<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/3979522>，檢索日期：西元 2023 年 1 月 5 日。



圖6 群眾避難於敖德薩地下通道
資料來源：自由時報新聞網，俄轟敖德薩 17 世紀地下墓穴救命，
<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/3979522>，檢索日期：西元2023年1月5日。



圖7 基輔防空洞管道損毀
資料來源：bigkyiv，<https://bigkyiv-com-ua.translate.goog>，檢索日期：西元2023年1月17日。

另資料顯示，敖德薩作為戰略要點未遭俄軍佔領之原因，是因其複雜的地下通道，導致俄軍不敢輕易近犯，僅以遠程導彈威嚇壓制，為地下建築發揮威嚇效果的具體例證。¹²

七、基輔防空洞

據統計基輔市有 2000 多個防空洞，其多為冷戰時期建造，但因平時未納入管理維護而大多數遭到棄用，如同基輔維爾尼察 (Darnytskyi) 地鐵站旁的防空洞，因其多處設施皆已毀損(如圖 7)，而不再適合人員使用，¹³ 造成俄烏戰爭中多以運用城鎮建築地下室為主。

八、烏克蘭地下建築運用分析

因地下建築於俄烏戰爭中發揮的功效，烏克蘭政府甚至於西元 2022 年 8 月 23 日發布其第 7398 號法律，規定爾後新建建物均須強制建造地下建築，否則將不予核定建造許可。¹⁴ 顯見烏克蘭政府對地下建築的重視程度。

經筆者整理歸納後，發現除基輔防空洞因年久失修，功能已遭地區內其他地下建築取代外，其餘地下建築均可發揮提供人員避難或儲備物資的功用，分析詳如表 1。

¹² 姚宏旻，〈俄烏戰爭對當代軍事行動之啟示並兼論對臺海防衛作戰的可能影響〉，西元 2022 年 11 月 1 日，頁 9。

¹³ <https://bigkyiv-com-ua.translate.goog>，檢索日期：西元 2023 年 1 月 17 日。

¹⁴ Ukraine mandates bomb shelters in all new apartment blocks，<https://www-ukrinform-net.translate.goog>，檢索日期：西元 2023 年 1 月 17 日。

表1 烏克蘭地下建築戰時運用分析表

項目	所見情形	發揮效益
馬里烏波爾 亞速鋼鐵廠	由國家力量主導，具有極高抗炸能力，於戰時作為戰略要塞使用，有效牽制俄軍南方戰線部隊長達數月。	○
基輔地下鐵	由國家力量主導，具有極高抗炸能力、容納人數多、出入口眾多、遍及市區的特性，於戰爭期間作為人民避難所使用若妥善規劃亦可供部隊利用，惟需注意與避難群眾衝突。	○
學校地下室	作為群眾避難所使用，但亦有遭私人封鎖情事。雖受到國際法保護，但仍經常成為俄軍攻擊目標，據俄軍聲明因有烏軍部隊運用跡象。 除地下室外多具有廣大腹地，亦有利於部隊進駐。	○
醫院地下室	作為群眾避難所使用，因具有醫療能量及通風與自來水系統。而醫院應與「軍事目標」進行區隔，避免部隊於周遭進駐而遭波及，影響其醫療效能。	○
基輔地下室 及停車場	於城市中數量極多，但缺乏基礎設施，若需作為戰時使用需提早進行相關規劃，有利於部隊戰術運用及行戰力保存。	○
敖德薩 地下通道	於敖德薩分布範圍極廣，成為無地下建築可供避難的折衷選擇，但因平日未進行管理，於戰時方才緊急增建基礎設施。	○
基輔防空洞	原作為戰時需求運用所建，惟因平時未進行管理，現多已喪失功能，逐漸被現代城鎮地下建築取代。	X

資料來源：筆者自行彙整。

地下建築於俄烏戰爭之效益

為凝聚研究焦點，筆者將針對前章所提，於馬里烏波爾地區發揮顯著效益的亞速鋼鐵廠進行分析，以獲得地下建築運用之影響。馬里烏波爾地區作戰進程主由筆者彙整自美國非營利智庫戰爭研究所(Institute for the Study of War，以下簡稱 ISW)及蒐集俄烏戰爭相關文獻整理而成，內容概述如下：

一、馬里烏波爾地理位置

其為位於烏克蘭南方的重要城鎮，北方即為頓內茨克(俄烏戰爭開打前遭俄羅斯佔領區)，其原即處於戰場前線，南方為亞速海，擁有烏克蘭對外貿易的重要港口，西方為克里米亞半島及赫爾松，其位置對俄羅斯而言，可掌握對亞速海的海運，亦可成為連結俄羅斯到克里米亞半島的陸地通道，具有極高的戰略價值。

二、馬里烏波爾地區背景概述

因其處於烏東戰場前緣，故於西元 2022 年 3 月 2 日開戰初期即遭到俄軍全面包圍，ISW 原先估計馬里波烏爾會在 1 至 2 日內淪陷，但烏軍不但未立即遭俄軍擊敗，反而運用城鎮及亞速鋼鐵廠與俄軍周旋，抵抗俄軍直至 5 月 16 日，¹⁵ 長達 76 天，而亞速鋼鐵廠即佔其中的 25 天，有效增加 50% 的抵抗時日，並成功牽制大量俄軍，為其它戰線及城鎮爭取到寶貴的時間。

三、馬里烏波爾地區作戰經過

全程區分為圍困馬里烏波爾階段及孤立亞速鋼鐵廠兩階段，作戰經過詳述如下：

(一) 圍困馬里烏波爾階段(西元 2022 年 3 月 2 日至 4 月 21 日)：俄軍第 7 聯合武裝集團軍於 2 月 24 日由克里米亞半島揮軍奪取赫爾松後，隨即向東轉進，配合佔領烏東頓內茨克的俄軍第 8 聯合武裝集團軍於 3 月 2 日包圍馬里烏波爾，¹⁶ 隨即開始蓄意摧毀各項關鍵民用基礎設施，企圖打擊烏克蘭民眾抗戰決心，此

場戰役俄軍主是由第 7 及第 8 聯合武裝集團軍，對上烏克蘭海陸戰隊第 36 旅及烏克蘭國土防禦部隊第 12 旅¹⁷ (如圖 8)。

由於兵力相差懸殊，此時各界皆認為馬里烏波爾會在數日內遭到俄軍佔領，惟烏軍仍能於 3 月 14 日擊滅俄羅斯第 22 獨立衛隊特種營及於 3 月 15 日擊斃了俄羅斯第 8 武裝集團軍第 150 摩托化師師長，顯示其堅定抵抗決心，但後續在俄軍投入 810 獨立海軍步兵旅及車臣援俄部隊的增援下，馬里烏波爾以北的利夫諾波



圖8 ISW俄烏戰爭2022年3月2日作戰進展圖
資料來源：ISW，

<https://www.understandingwar.org/background-russian-offensive-campaign-assessment-march-2>，檢索日期：西元2023年5月17日。

¹⁵ 同註 12，7-10 頁。

¹⁶ ISW，RUSSIAN OFFENSIVE CAMPAIGN ASSESSMENT, MARCH2，<https://www.understandingwar.org/background-russian-offensive-campaign-assessment-march-2>，檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

¹⁷ ISW，RUSSIAN OFFENSIVE CAMPAIGN ASSESSMENT, MARCH16，<https://www.understandingwar.org/background-russian-offensive-campaign-assessment-march-16>，檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

爾、茲拉圖斯托夫卡及布萊日涅等區域仍依序淪陷(如圖 9)。

18

隨著兩軍的激烈攻防，俄軍於 3 月 24 日占領了馬里烏波爾市中心的聖母代禱教堂，證實了俄羅斯以進入市中心，於 4 月 10 日時，俄軍成功將烏軍切割為馬里烏波爾西南部的港區和東部的亞速鋼鐵廠，¹⁹ 有效控制市區，於 4 月 17 日時，烏克蘭海陸戰隊第 36 旅的 1026 名軍人於西南部的港區投降。²⁰

(二)圍困馬里烏波爾階段(西元 2022 年 3 月 2 日至 4 月 21 日)：俄軍於 4 月 21 日宣稱已於馬里烏波爾取得勝利，但因顧忌亞速鋼鐵廠的抗炸能力及險惡地形，未進行強攻，而採取封鎖亞速鋼鐵廠斷絕其後勤補給的戰術(如圖 10)，²¹ 據資料顯示，此時亞速鋼鐵廠仍有 3000 名烏軍藉由深達 8 層的地下通道與俄軍周旋，



圖9 ISW俄烏戰爭2022年3月18日作戰進展圖

資料來源：ISW，

<https://www.understandingwar.org/background-russian-offensive-campaign-assessment-march-18>，檢索日期：西元2023年5月17日。

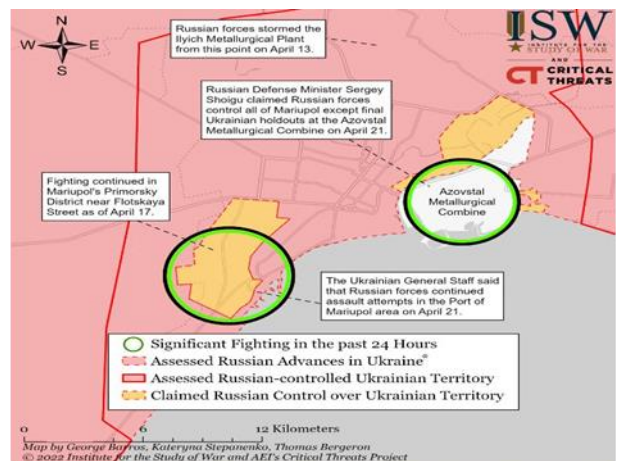


圖10 ISW俄烏戰爭2022年4月21日作戰進展

資料來源：ISW，

<https://www.understandingwar.org/background-russian-offensive-campaign-assessment-APRIL-21>，檢索日期：西元2023年5月17日。

惟其在堅守 25 日後，補給依舊告竭，烏克蘭政府為保全其

¹⁸ ISW，<https://www.understandingwar.org/background-russian-offensive-campaign-assessment-march-15>，檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

¹⁹ ISW，<https://www.understandingwar.org/background-russian-offensive-campaign-assessment-april-10>，檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

²⁰ BBCNES，https://www-bbc-com.translate.goog/russian/features-61482818?_x_tr_sl=ru&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc，檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

²¹ ISW，<https://www.understandingwar.org/background-russian-offensive-campaign-assessment-APRIL-21>，檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

戰士及百姓之寶貴生命，於是於 5 月 17 日命令亞速鋼鐵廠的烏軍投降，馬里烏波爾至此完全被俄軍佔領。²²

四、地下建築於馬里烏波爾地區之影響

於前述俄烏戰爭地下建築運用方式及馬里烏波爾的戰役中，筆者綜整地下建築之影響如下：

(一)有效抵抗俄軍空中攻擊：俄羅斯於初期即不斷發射導彈攻擊烏克蘭境內，企圖摧毀烏軍指揮體系，但其結果顯示效果並未如俄軍所願，烏軍不但

於 2 月 25 日迅速發起動員，並有效運用組織於各城鎮實施防禦，並據筆者資料收集，大多數城鎮建築物即使遭到猛烈轟炸，但樑柱結構依然存在(如圖 11)，可有效給予地下建築完好的緩衝及屏障。

而於亞速鋼鐵廠，俄軍更是不斷投入高當量炸彈，甚至動用了白磷彈²³(如圖 12)，



圖11 馬里烏波爾城鎮建築遭空襲毀損狀況

資料來源：Twitter@mariupolnow，
<https://twitter.com/mariupolnow>，檢索日期：
西元2023年5月17日。



圖12 亞速鋼鐵廠遭遇俄軍轟炸

資料來源：BBCNES，https://www-bbc-com.translate.goog/ukrainian/news-61181515?_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc，檢索日期：西元2023年5月17日。。

²² 同註 21。

²³ BBCNES，https://www-bbc-com.translate.goog/ukrainian/news-61181515?_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc，檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

卻依然無法有效突破，最終只能採取封鎖方式，方能完成馬里烏波爾的佔領，顯示即使擁有強大空中攻擊火力，仍不足以主導戰爭勝負。

並且依據前述 ISW 的作戰進程報告，烏軍於城鎮地區仍能有效抵抗俄軍，顯示地下建築對提供人員防護具有不可抹滅之功用，而於俄烏戰爭期間亦有士兵運用地下建築躲避空中攻擊的情勢(如圖 13)，亦是地下建築能有效提供防護，支持守勢作戰的例證。

(二)有利預先物資儲備及基礎設施整備：依據 BBC 國際新聞對亞速鋼鐵廠總經理 Enver Tskitishvili 的採訪內容，其實他們於西元 2014 年克里米亞

戰爭後就因處戰場前線而著手開始準備，於 2 月 24 日戰爭開打前，亞速鋼鐵廠內已預先儲備大量的水、糧食、彈藥於地下建築內，完備其電及通信網路的建置，這都是在戰事發生後，亞速鋼鐵廠能迅速轉變為堅固要塞，並使俄軍無法輕易攻佔的原因。²⁴

(三)平時演練方能於戰時有效運用：在較能發揮地下建築效益的亞速鋼鐵廠，以及前章提及的基輔地下鐵，可發現均有定期演練的機制，方能熟悉路線及疏散流程，於戰時穩定發揮效益。另於未進行演練的建築地下室及停車場，常出現遭私人封鎖的情事，顯示平時規劃，不代表戰時能夠執行，是



圖13 士兵至地下建築內躲避無人機追擊

資料來源：Ukrainian FPV drone rushes to the Russian underground party ,
<https://www.reddit.com/r/>

RussiaUkraineWar2022/comments/134lv2i/ukrainian_kamikaze_fpv_drone_rushes_to_the/ ,
檢索日期：西元2023年5月17日。。

²⁴ https://www-pravda-com-ua.translate.goog/news/2022/05/3/7343768/?_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc , 檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

若發生臺海戰爭，亦可能會有相同狀況發生，屆時無法避難的群眾將有可能阻礙我軍部隊機動，甚至有可能發生部隊戰術位置遭上鎖無法進入的狀況，皆會對我軍作戰造成嚴重的干擾。

(四)軍事建築與民用建築界限模糊：於俄烏戰爭中，烏克蘭多依靠城鎮對俄軍形成抵抗，顯示依靠城鎮地下建築保存戰力並與敵接戰為有效之作戰模式，而此種作戰模式需要將大量民用建築作為軍事用途使用，造成兩種建築界線模糊，已無法有效區分。只因在戰力不對等的狀況下，不管是否為了軍事需求而建，唯有用盡手上一切資源手段，才能獲得勝利的契機。

但於西元 1949 年 8 月 12 日，國際武裝衝突法日內瓦公約附加第一議定書第 52 條中明文規定，「軍事目標」為對軍事行動在位置、目的或用途上有幫助或提供優勢的物體，²⁵，應將「軍事目標」與「非軍事目標」，也就是軍事目標及群眾與民用物體進行區隔，因此俄軍

必然已犯下戰爭罪，但烏軍未能將群眾與軍事目標進行區隔，亦有違反武裝衝突法的疑慮，但若無運用地下建築進行作戰，烏克蘭政權恐已遭俄羅斯摧毀，若非萬不得已，又有誰願意將自己的家園暴露於俄軍無情的砲火之下。

而若不將民用建築作為軍事用途使用，是否就可避免群眾遭到戰爭波及，事實證明俄軍亦非心慈手軟之徒，有許多的證據一再顯示俄軍屠殺平民及攻擊「非軍事目標」之暴行(如圖 14)，亦有馬里烏波爾大劇院空襲事件，當地居民已於劇院廣場前、後方刻寫「孩子」之文字，卻仍遭俄軍空襲摧毀(如圖 15)，在顯示戰爭殘酷的同時，亦突顯國際武裝衝突法於戰時所能提供之保護有限，一旦戰爭發生，唯有獲取勝利，才是唯一真理。

於現代戰爭中，民用建築必然會作為軍事用途運用，兩種建築已無法區分，而群眾的傷亡亦是無法避免，此為戰爭殘酷之真相，因此，區分軍事建築與民生建築已非應於戰時

²⁵ 依據《日內瓦公約第一議定書》(1977 Additional Protocol I to the Geneva Conventions of 1949, 下稱 API) 第 52 條, <https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/api-1977/article-52?activeTab=undefined>, 檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。



(a)清晰可見(孩子)文字

(b)仍遭俄軍摧毀

圖15 馬里烏波爾歌劇院俄軍攻擊
資料來源：BBCNES，https://www-bbc-com.translate.goog/news/world-europe-61179093?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc，檢索日期：西元2023年5月17日。

探究之問題，如何「於運用地下建築時降低群眾於戰爭中的傷亡」，方為我國需要深刻探究之議題。

我國地下建築於戰時之運用

因應 ISW 作戰進程報告，城鎮已為戰爭中之關鍵，故本章將聚焦於我國首都臺北，並與烏克蘭首都基輔進行比對分析，最後提出運用我國現有地下建築作法之芻議。

一、臺北市地下建築統計

依據臺北市警察局防空避難專區統計，臺北市將地下建築區分一般住宅、公有建築物、



(a)遭俄軍屠殺平民

(b)孕婦自遭俄軍攻擊醫院逃離

圖14 馬里烏波爾城平民遭俄軍攻擊
資料來源：1. Twitter@mariupolnow，<https://twitter.com/mariupolnow>，2. BBCNES，https://www-bbc-com.translate.goog/news/world-europe-61179093?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc，檢索日期：西元2023年5月17日。

供公眾使用建築物等 3 類，總計有 26,158 處，可容納 1,935 萬人(如表 2)。

而我國具有如此大量地下建築之原因，可追溯到民國 63 年發布之建築施工規範第 141 條，其要求非供公眾使用之建築物，其層數在 6 層以上者，均須完成地下建築作為防空使用，故臺北方能擁有如此眾多的地下建築可供運用。

二、與基輔市之比較

具筆者蒐集資料所示，基輔市列管計有地下室 3741 處，

表2 臺北市戰時地下建築統計

區分	一般住宅		公有建築物		供民眾使用		總計	
	數量	收容人數	數量	收容人數	數量	收容人數	數量	收容人數
中正一分局	1224	744619	78	250208	8	26736	1310	1021563
中正二分局	1143	473911	93	162767	3	12147	1239	648825
南港分局	551	660864	110	418607	9	61766	670	1141237
北投分局	2237	844616	85	81894	6	13817	2328	940327
信義分局	1227	864272	108	274869	88	468492	1423	1607633
文山一分局	798	735884	89	149730	1	1422	888	887036
文山二分局	1127	544951	44	58473	5	26528	1176	629952
中山一分局	3205	2175551	48	171605	22	64018	3275	2411174
大安分局	3419	1903257	217	468443	41	119755	3677	2491455
萬華分局	1841	607979	56	78688	8	3143	1905	689810
大同分局	1292	650514	52	152243	9	11657	1353	814414
士林分局	2790	1549666	147	382633	42	78249	2979	2010548
內湖分局	2234	2919032	66	187986	11	73010	2311	3180028
松山分局	1569	760779	49	98897	6	12378	1624	872054
合計	24657	15435895	1242	2937043	259	973118	26158	19346056

資料來源：臺北市政府警察局，防空避難專區，

<<https://police.gov.taipei/cp.aspx?n=43B8B98913023E5A>，檢索日期：西元2023年5月24日。

地下停車場 355 處，地下道 256 處，地下鐵 47 處，合 4399 處，約可容納 200 萬人，經筆者分析比較(如表 3)，²⁶ 其中基輔市地下建築容納人數對於其市民人數僅為 1.1 倍，而我國為 7.8 倍，顯示我國地下建築收容能力較基輔為佳。

三、臺北市地下建築分析

本節將就俄烏戰爭所運用之地下建築，依臺北市現況進行分析，分述如下：

(一)廠房、工業區：臺北市具有南港、內湖科技、內湖五重劃、大灣南段、北投士林等 5 處工業園區，惟均未作為地下建築由警政署列管，而於內政部防空避難設備管理維護執行要

²⁶ https://texty-org-ua.translate.goog/fragments/105138/kudy-bihty-cyvilnym-yaksho-napade-putin-use-pro-zahysni-ukryttia-v-ukrayini/?_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc，檢索日期：西元 2023 年 5 月 17 日。

表3 臺北市及基輔地下建築容納人數分析表

區分	地下建築數量	地下建築容納人數	戶籍人數	容納人數/戶籍人數
臺北	2.6萬	1, 935萬	248萬	7.8倍
基輔	4399	200萬	179萬	1.1倍

資料來源：1.臺北市民政局，臺北市各行政區最新月份人口數及戶數，
https://ca.gov.taipei/News_Content.aspx?n=8693DC9620A1AABF&sms=D19E9582624D83CB&s=EE7D5719108F4026；2. https://index-minfin-com-ua.translate.goog/ua/reference/people/?_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc，檢索日期：西元2023年5月24日。

點內容中規定，「廠庫、機關地下建築可由單位自行分配員工使用」，²⁷故現上述工業區業管權責仍屬工業區所屬單位，非我軍可進行運用。惟於馬里烏波爾亞速鋼鐵廠戰役可顯示擁有廣大腹地與地下建築的工業區，非常利於部隊進行疏散及掩蔽，若我軍能與相關機關協調並納入物力動員範圍，對我軍戰力保存將有莫大助益。

(二)臺北捷運站：經統計共有 41 處車站，皆位於地下深度 20 至 30 公尺，可容納 66 萬多人，其中有 14 個民防車站，分別為台大醫院、中正紀念堂、古亭、西門，忠孝新生、忠孝復興、徐匯中學、東門、松江南京，三重、頭前庄、南港展覽館、大安及南京復興站，其於設計當初就於上方裝置 60 公分鋼板，為預防空中攻擊所建。²⁸

而基輔地下鐵共有 47 處，因地形因素其平均深度為 70 至 80 公尺，深度及數量較我國為高，但未如同我國有加裝鋼板的設計。

(三)民用建築地下室、停車場、學校、醫院：除上述設施，連同派出所、公家機關、區公所、圖書館及銀行等設施均由我國警政納入地下建築管制，於防空警報發布時，所有設施均可作為防空避難使用，我國現有地下建築可容納的人數甚至為戶籍人數的 7.8 倍，然而依俄烏戰爭文獻指出，屆時將可能會有人為上鎖未依法開放，或群眾會因缺少通信網路、水、通風等設施而影響使用意願，未能全然於戰時發揮作用。

(四)公眾使用建築物：包含百貨公司、飯店、量販店、教會、宮廟、運動中心及電影院，其目

²⁷ 內政部，〈防空避難設備管理維護執行要點〉(台內警/營字第 8190095 號函)，民國 81 年 12 月 5 日，頁 1。

²⁸ stockfeel，防空車站在哪裡？台北捷運防爆板有多厚？捷運站可以躲空襲？世界地鐵防

的在使處於公共場合或離家較遠之民眾能就近取得庇護，捷運站亦屬於此分類之內，就烏克蘭地下鐵之實例，公眾使用建築物將於戰時成為人潮聚集區域，我軍需適切規劃避免部隊受阻。

(五)臺北市防空洞：經筆者資料收集，我國防空洞雖已有建置，但如同基輔一般，已因時空背景不相同而遭廢置，比如臺北 101 大廈旁的防空洞因多年未使用已遭民眾堆積雜物，形成廢墟，影響其功能使用，²⁹ 另我國地下建築數量眾多，舊時防空洞已非必要，若需於戰時啟用，則需再次進行檢整，方能發揮作用。

我國地下建築運用方式之強化

美國戰略與國際研究中心 (Center for Strategic and International Studies)，於西元 2023 年 1 月 9 日發布的臺海兵棋推演報告 (The First Battle of the Next War) 中指出，我國

在臺海戰爭中將於第一時間遭共軍封鎖海空路，故無法複製俄烏戰爭中烏克蘭的國際援助模式，³⁰ 而在戰時，如果飲用水、醫療用品、反坦克、防空飛彈囤儲點其中一項遭到敵摧毀，皆是對我軍的沉重打擊，例如人類若在 48 小內沒有飲水，即有死亡可能，或是光有武器發射載臺但無彈藥將無法發揮作用，而地下建築已於前述文獻中證實其對空中攻擊的防護力，將可能成為強化戰力保存，決定我軍成敗之關鍵。

我國雖擁有發達的地下建築，但對於中共空中攻擊手段造成之巨大威脅，是否能有效防護仍未經過驗證，經筆者蒐整國內學者相關論文研究，已有「運用預鑄性混凝土施作地下建築」、³¹「以 315 號疏鬆石英砂且鋪設 3 層地工織布之 143cm 回填加勁土抗震條件最佳」及「超早強鋼纖維混凝土應用」之具體研究，經筆者結合俄烏戰爭地下建築運用狀況，提出強化我國強化地下建

²⁹ 鄭勝為，台北 101 旁有防空洞百萬土地成廢墟，《TVBS 新聞網》，<https://news.tvbs.com.tw/life/415005>，檢索日期：西元 2023 年 6 月 5 日。

³⁰ CSIS，The First Battle of the Next War，<https://www.csis.org/analysis/first-battle-next-war-wargaming-chinese-invasion-taiwan>，檢索日期：西元 2023 年 6 月 5 日。

³¹ 曾世傑，〈防衛作戰戰力防護之研究-以北部灘岸後方地區構築地下掩體為例〉《陸軍工兵半年刊》(高雄)，第 156 期，陸軍工兵訓練中心，西元 2022 年 5 月，頁 27。

築之芻議，期能為我軍戰場經營提供另一種選擇。

一、執行構想

隨著無人機於兩亞及俄烏戰爭嶄露頭角，顯示現代戰爭並非絕對是高科技強力軍武的舞台，目前亦有朝低成本、小型、分散等方向演進之趨勢，而這個趨勢，或許能成為我軍面對共軍空中威脅的解決之道。

在臺海戰爭中，人攜式反裝甲、防空武器是我軍取得勝利的關鍵需求，³² 但其儲存地點亦是共軍極欲摧毀的目標，而於俄烏戰爭中不乏彈藥囤儲點遭精準導彈擊毀的情事，為避免歷史重演，我軍可採分區囤儲、化整為零之方式，將反裝甲及防空武器及彈藥直接發放至各排，並利用地下建築囤儲於操作人員周遭，運用此方式，將能降低因物資集中遭一次性摧毀的問題，亦可減少彈藥於運輸時遭敵空襲之風險，並且能藉由增加大量的囤儲點，達到消耗共軍導彈及分散火力之目的。

人員周遭均有合適的地下建築可供囤放，而當前亦無法源可協請民眾將私人建物作為軍事使用，故如能運用工兵部隊將「預鑄性鋼纖維混凝土」組合為地下建築，將能增加我軍進行戰力保存之彈性。

二、預鑄性鋼纖維混凝土地下建築作法概述

本章將以儲存標槍飛彈的地下建築為例，區分建築工法、建築規格、回填土規格及施工時間估算進行研析，以說明預鑄性鋼纖維混凝土地下建築具體運用方式。

(一)建築工法：預鑄性鋼纖維混凝土工法特性為「預鑄性」及「鋼纖維」2項，「預鑄性」即是先行完成鑄造，再運輸至施作現場組裝，³³ 可減少澆置混凝土的大量時間(7至21日)，³⁴ 若我軍可先進行「預鑄性」混凝土囤儲，可大幅提升地下建築的增設的效率。³⁵

「鋼纖維」是於內部加入鋼纖維直接進行澆灌，不同於鋼筋混凝土加入鋼筋的方式，

³² 謝志淵、姜翔軒，〈源頭打擊-國軍反登陸作戰聯合火力發展與運用〉《國防雜誌》(桃園市)，國防大學，西元2022年8月，頁202。

³³ 同註31，頁27。

³⁴ 同註32，頁39。

³⁵ 同註31，頁27。

然而並非所有的武器操作 可以節省鋼筋綁紮之時間，且

於強度上，鋼纖維混凝土於抗壓力與拉力方面均較普通鋼筋混凝土高於 2 至 3 倍 (如表 4)，³⁶ 故以上 2 種特性之混凝土皆適合我軍於戰時運用。

另「預鑄性」混凝土需考量其囤放空間，而國內已有學者提出與公路局協調囤儲的方式，³⁷ 但若遇囤儲空間或數量不足的狀況，亦可將「超早強度」混凝土工法納入考量，其原理為加入化學藥劑(早強劑、減水劑)，促進水泥之水化反應，其強度可於 6 至 24 小時達到 50% 的強度基準，3 天內即可達到 80% 的強度基準，相較於普通混凝土需要 7 日才能達到 66% 強度基準，在時間上可大幅的縮減，可符合戰場時間急迫特性，亦可納入混凝土施工工法考量之一。

(二)地下建築規格：以存放標

槍飛彈為例，其彈體全長 1.2 公尺，³⁸ 另筆者參考陸軍野戰構築手冊-反裝甲雙人散兵坑規格(如圖 16)，取內部空間 1.5 公尺*1.5 公尺、高 1.1 公尺，而混凝土厚度經參考國軍抗爆震工事構築建議規範，建議採用 60 公分³⁹ 進行澆置。在囤儲飛彈彈體的同時，亦可提供人員進行掩蔽。

(三)施作方式概述：依設計尺寸將混凝土塊澆置完畢後運至現地，並同步進行開挖作業，而後於現地進行組裝(如圖 17)。

回填土層回填依據國內學者相關研究成果，應用 315 號疏鬆石英砂配合鋪設 3 層土工織布回填 143 公分之加勁土，可抵禦 5.5kg⁴⁰ 的 TNT 於地表上方引爆(如圖 18)。

表4 混凝土強度比較表

區分	普通混凝土	鋼纖維混凝土	強度差異
抗壓強度	3000至5000	>10000	2至3倍
抗拉強度	300至500	>1000	2至3倍

資料來源：賴怡君、李明輝、戴毓修，〈超早強鋼纖維混凝土應用於特殊工程之可行性評估〉《陸軍工兵半年刊》(高雄)，第162期，陸軍工兵訓練中心，西元2023年5月，頁39。

³⁶ 同註 32，頁 39。

³⁷ 同註 31，頁 13。

³⁸ Missile Threat - CSIS，〈FGM-148 Javelinhttps://missilethreat.csis.org/missile/fgm-148-javelin/〉，檢索日期：西元 2023 年 6 月 5 日。

³⁹ 同註 31，頁 22。

⁴⁰ 同註 31，頁 22。

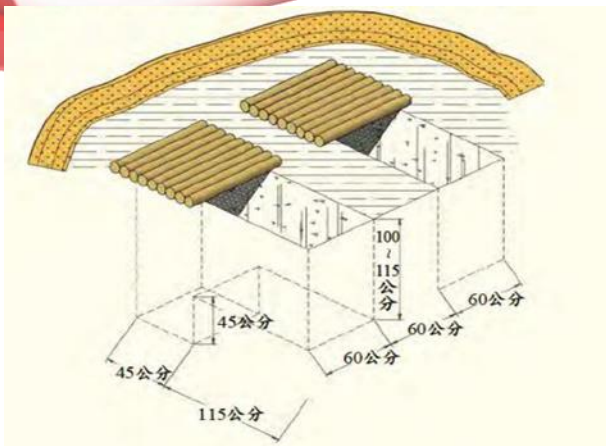


圖16 反裝甲雙人散兵坑示意圖
資料來源：許東永，《陸軍野戰構築手冊》
(桃園市：國防部陸軍司令部)，2-83頁。

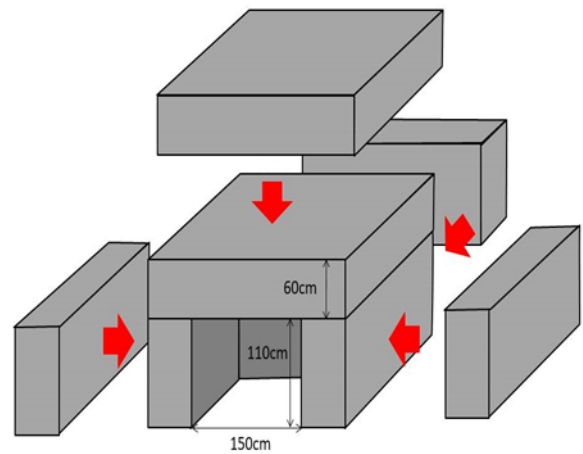


圖17 混凝土組合示意圖
資料來源：曾世傑，〈防衛作戰戰力防護之研究-以北部灘岸後方地區構築地下掩體為例〉
《陸軍工兵半年刊》(高雄)，第156期，陸軍
工兵訓練中心，西元2022年5月，頁27，作者
參考自行繪製。

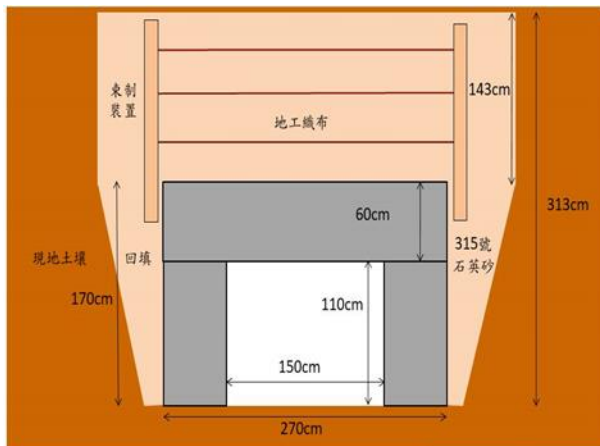


圖18 地下建築防護示意圖
資料來源：曾世傑，〈防衛作戰戰力防護之研究-以北部灘岸後方地區構築地下掩體為例〉
《陸軍工兵半年刊》(高雄)，第156期，陸軍
工兵訓練中心，西元2022年5月，頁27，作者
參考自行繪製。

(四)施作時間估算：依據陸軍工兵機械聯合作業教範⁴¹計算，開挖作業所需時間為 9 分鐘，⁴² 配合吊掛及回填石英砂時間，估計可於 60 分鐘內建構完成。

三、限制因素及風險事項

依據俄烏戰爭所示，利用既有地面三層以上鋼筋混凝土建物之地下建築，仍為我軍戰力保存時之首選，但預鑄性鋼纖維混凝土地下建築仍是具有相當防護能力之備用手段，亦可作為混淆共軍視聽之欺敵設施，倘若後續能再發展強化其結構，亦有成為預備指揮所之可能性，值得再深入發展。

最後需再次聲明，此地下建築非為抵禦共軍空中攻擊所建，而是希望能藉由小型、隱蔽、分散的特性，保存我軍人攜式反裝甲、防空導彈等關鍵彈藥，或使共軍遭數個目標

⁴¹ 陸軍司令部，《陸軍工兵機械聯合作業教範》(國防部陸軍司令部)，2-32 頁。

⁴² 計算係數:329DL 挖土機挖斗容量 1.5 立方公尺、K=11、F=1、E=0.7、Cm=27，土方總數 22.8 立方公尺。

混淆，無法針對重點目標行飽和攻擊，達成「藏於九地之下」之目的。

對我防衛作戰啟發與建議

由前章文獻蒐集分析後，可得出「運用地下建築能有效抵抗空中攻擊」、「於運用地下建築時須降低群眾傷亡的可能性」、「軍需物資需於地下建築內儲存」等啟發，故筆者提出相關芻議詳述如下。

一、指揮所及後勤設施地下化，以增進防護能量

我軍現行指揮所與後勤設施現仍以地面上設施為主，但此兩者皆為共軍重點攻擊之目標，而地下建築已於俄烏戰爭中驗證具有較高之防護能力，若能將地下建築妥善納入動員規劃，將能有效提升我軍戰力保存能量。

在現代戰爭中，指揮所即為各部隊的大腦，有著計畫、協調、管制無可取代的作用，不管是何層級指揮所遭到摧毀，其所屬所部隊必然陷入混亂，輕則喪失戰力，重則干擾計畫執行，而後勤設施更是我們部隊的命脈，於臺海戰爭爆

發後，我軍將無法於海外接受補給，⁴³如刺針飛彈彈藥儲存地遭敵摧毀，將對我軍戰力造成極大的危害，因此我軍應盡可能提高上述設施保存機率，儘早進行設施地下化規劃。

二、地下建築地點先期調查，以完善動員規劃

為使重要設施地下化順遂，可於平時每季兵要調查時機，先行針對防禦陣地內之地下化彈藥囤儲點或指揮所位置(包含預備位置及偽冒位置)進行選定，⁴⁴若無適合之地下建築，即可匡列「預鑄鋼纖維性混凝土地下建築」作為預備方案，盡早完成設置規劃，以避免戰爭時於敵軍空中威脅下進行緊急設置。

三、將地下建築納入物力動員清單，以符合戰時所需

完成地下運用地點先期調查後，若能將選定之地下建築納入物力動員系統簽證，除可擁有法源依據外，更能於平時進行戰場經營，使部隊瞭解地下建築內的路線、結構及出入口，亦可完成飲水、發電機、通信網路及通風設施的檢整，使其具備戰時所需設施。

⁴³ CSIS, The First Battle of the Next War, <<https://www.csis.org/analysis/first-battle-next-war-wargaming-chinese-invasion-taiwan>>, 檢索日期：西元 2023 年 6 月 10 日。

⁴⁴ 同註 31。

四、擴大萬安演習範圍，以獲取地下建築運用實況

選定地下建築並納入簽證後，亦可如同亞速鋼鐵廠般於平時進行演練，方能瞭解有無窒礙問題，而就我國現行作法，112年萬安46號演習為例，其配合「漢光39號」實兵操演，運用「有預警、分區」方式，由各縣市政府擇選1個鄉（鎮、市、區）驗證車停及人員就近疏散要領的方式進行演練。⁴⁵

然若能不告知具體演習時段，僅於演習前周知將於此週進行演練，但以「無預警」方式發布防空警報，由鄰里長引導群眾至防空地下建築進行疏散，並選定漢光演習「部隊機動區域」作為演習區域，即能驗證戰時部隊機動與群眾疏散運動執行之現況，並將演練實況，如各部隊進入地下建築實況及部隊日間行軍速率等相關數據化為具體參數，進一步能切合戰場實況，亦可使該地下建築所

有權人或機關單位瞭解戰時需依法令開放供部隊使用，雖將造成一定程度的民生影響，但平時多流汗，戰時方能少流血，在兩岸關係日趨緊張的當下，已是必須嚴正以對的問題。

五、將軍事需求納入法律規範，以增進戰力防護能量

俄烏戰爭中的亞速鋼鐵廠，並於馬里烏波爾戰役發揮巨大的作用，均可歸功於當時將軍事需求納入國家建設規劃的政策，烏克蘭政府亦於2022年10月強制要求民用住宅增設地下建築，⁴⁶而我國亦有運用施工規範第141條使增設地下建築的實績，⁴⁷顯見從法令層面可有效推動軍事建築的需求。

然我國地下建築目前均設有車輛通行限高，導致僅能作為指揮所或是物資囤儲點使用，導致主戰裝備所能進行戰力保存的位置有限，若能將工業區建造時將我軍主戰裝備戰

⁴⁵ 行政院，〈112年軍民聯合防空（萬安46號）演習訓令〉，院授防動字第1120049442號，112年2月21日，頁4-5。

⁴⁶ Ukraine mandates bomb shelters in all new apartment blocks，<https://www-ukrinform-net.translate.goog/rubric-ato/3556042-ukraine-mandates-bomb-shelters-in-all-new-apartment-blocks.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc，檢索日期：西元2023年6月20日。

⁴⁷ 依據《日內瓦公約第一議定書》1977 Additional Protocol I to the Geneva Conventions of 1949，下稱API第52條，<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/api-1977/article-52?activeTab=undefined>，檢索日期：西元2023年6月20日。

力保存需求納入考量，將能更有助於我軍進行持久作戰。

六、完成交戰地區民眾疏散，以區分軍事及民用建築

國際武裝衝突法明文規定，戰爭時應區分「軍事目標」及「非軍事目標」，⁴⁸故建議我國應以「地區」做為劃分原則，將「交戰地區」與「民眾避難區」進行區分，具體可將防衛作戰中灘岸一線至最後確保線劃分為「交戰地區」，將此地區內群眾進行疏散，即可降低群眾傷亡，並可將地區內地下建築設定為「軍事建築」，利於部隊進行地下建築運用。另於俄烏戰爭文獻中可得知，處於交戰地區的城鎮，皆會進行大規模疏散，故我國確實有必要進行疏散規劃，且因我國地狹人稠，如何妥善規劃大量群眾進行疏散及進入避難所安置，將會是很大的課題，若於戰時才爆發群眾逃難潮，將可能造成群眾無法有效避難，部隊亦機動受阻的情事。

如能區分「交戰地區」與「民眾避難區」，運用地區劃分出「軍事建築」與「民用建築」，

將能符合武裝衝突法區分「軍事目標」與「非軍事目標」的規定，在降低我國百姓傷亡的同時，亦能使我軍更能有效率的執行作戰。

結論

俄烏戰爭爆發已經過去一年多的時間，在烏克蘭，有著無數無辜的生命逝去，有許多家園已無法恢復如初，沒有人願意讓烏克蘭的災難發生在自己身後的家人身上，因此唯有不斷構思如何讓共軍瞭解，進犯我國將付出慘痛代價，讓他們看到我國的堅實準備，是我們正在努力的方向，也是我們應該努力的方向。

⁴⁸ 依據《日內瓦公約第一議定書》1977 Additional Protocol I to the Geneva Conventions of 1949，下稱 API 第 52 條，<https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/api-1977/article-52?activeTab=undefined>，檢索日期：西元 2023 年 6 月 20 日。