

漫談「深水炸彈」發射裝置 發展及運用

Discussion on the development and application
of “depth charge” launching device

海軍中校 蔣忠諺

提 要：

- 一、深水炸彈係專為反潛作戰而研發的武器，為了能有效發揮攻擊潛艦之距離與能力，進而研發深水炸彈的發射裝置；而它也由最早的「投射式」、「發射式」到現今最廣為使用的「火箭式」，每一次的發展也同時代表反潛戰術的不斷改變。
- 二、隨著科技的進步，歐美各國對於深水炸彈發射裝置的運用已不再侷限於反潛作戰的用途上，進而發展成為同時具備反水面、魚雷反制及掃雷等多項用途的武器。另一方面，由於中共海軍多數艦艇仍將深水炸彈發射裝置視為船艦基本武器配備之一，分析其對此一裝備的研發及配置，將有助於判斷其艦隊兵力作戰運用方式，以及對我可能產生的威脅。
- 三、目前本軍新一代艦艇並未配備深水炸彈發射裝置，然透過對深水炸彈發射裝置之詳細介紹，期有助海軍官兵重新思考此一武器是否仍適合本軍當前所處之作戰環境，俾進一步投入研發並裝備使用，以應對共軍日益嚴峻之水下威脅。

關鍵詞：反潛作戰、深水炸彈發射裝置、火箭式深水炸彈

Abstract

1. Depth charge is a weapon specially invented for anti-submarine warfare. In order to effectively utilize the distance and ability to attack submarines, a launcher for depth charges has been developed; and it has also evolved from the earliest “projection” and “launch” to the most modern The widely used “rocket type”, every development also represents the continuous change of anti-submarine tactics.
2. With the advancement of science and technology, the use of depth charge launchers in European and American countries is no longer limited to

自選題

the use of anti-submarine warfare, and has developed into a weapon with multiple uses such as anti-surface, torpedo countermeasures, and mine-sweeping. On the other hand, since most ships of the Chinese People's Liberation Army Navy still regard the depth charge launcher as one of the basic weaponry of the ship, analyzing its development and configuration of this equipment will help to judge the way its fleet forces are used in combat and its possible impact on China. posed threat.

3. At present, the new generation of our ships is not equipped with a depth charge launcher. However, through the detailed introduction of the depth charge launcher, it is expected to help naval officers and soldiers rethink whether this weapon is still suitable for the current combat environment of our army, and further invest in research and development. And assembled and used to deal with the increasingly serious underwater threat of the CCP military.

Keywords: Anti-submarine warfare, ASW, Depth charge launchers

壹、前言

德國於1914年8月開始將潛艦運用於「第一次世界大戰」中，使協約國的艦艇面臨來自水下的嚴重威脅，也相應出現了新的作戰型態—「反潛作戰」。¹當潛艦已開始成為海上新的威脅時，當時尚未設計出專門用於攻擊此水下載臺的武器，只有將炸藥綁於鐵絲環再放入水中引爆，成為攻擊水下潛艦最早且唯一的方法。²到了1915年，英國設計出在炸彈上裝配水壓裝置，可於指定深度爆炸的反潛武器—「深水炸彈」(Depth Charge)，³但並未同時設計出深水炸彈的發射裝置。此時如欲使用此一武器，需以人力搬運至艦艙後再投入水中。⁴然因在海上搬

運深水炸彈的作法，不僅存在一定的危險性外，攻擊的成效亦欠佳，於是發射裝置即應運而生。

當前各國為了對抗與日俱增的潛艦威脅，進而逐漸發展出深水炸彈發射裝置以提高攻擊的效率；它由最早的「投射式」、「發射式」到現今最廣為使用的「火箭式」，每一次的發展也同時代表反潛戰術的不斷蛻變。如今，深水炸彈發射裝置的發展已不再侷限於「反潛作戰」(Anti-Submarine Warfare)運用，尚可用於其他作戰用途，如反水面、魚雷反制及掃雷等，凸顯此一武器使用的多樣性。

當深水炸彈逐漸發展成多用途武器後，中共繼而成為裝配此型武器最多的國家，可

註1：Tom Clancy, *Submarine: "A Guided Tour Inside a Nuclear Warship,"* (London: HarperCollins, 1993), p.5。

註2：戴維·喬登(David Jordan)著，張國偉等譯，《狼群：德國U型潛艇戰與盟國反擊作戰1939-1945(U-Boat: The German Submarine Campaign and the Allied Counter Attack 1939-1945)》(臺北市：風格司藝術創作坊，2009年3月12日)，頁33。

註3：Louis Gerken, "ASW versus Submarine Technology Battle," (California U.S.: American Scientific Corp, 1986), p.62。

註4：〈United Kingdom/ Britain ASW Weapons〉，NavWeaps, http://www.navweaps.com/Weapons/WAMBR_ASW.php，檢索日期：2023年1月12日。

表一：美國「投射式」深水炸彈發射裝置發展概況

研製年份	型式	深水炸彈種類	發展特點
1917	 Y-砲	<ul style="list-style-type: none"> ◎無專用型式深水炸彈。 ◎採用水壓式引信。 ◎下沉率2.5公尺/秒。 	第一款深水炸彈發射裝置。
1941	 K-砲	<ul style="list-style-type: none"> ◎無專用型式深水炸彈。 ◎採用水壓式引信。 ◎下沉率2.5公尺/秒。 	第一款非裝設於艦艙之發射裝置。

資料來源：參考〈Y-Gun Depth Charge Thrower〉，Naval History and Heritage Command，<https://www.history.navy.mil/research/publications/documentary-histories/wwi/march-1918/illustrations/y-gun-thrower.html>；〈K-GUNS DEPTH CHARGE PROJECTOR〉，USS SLATER，<https://usslater.org/kgun>，檢索日期：2023年1月17日，由作者彙整製表。

見此武器在現今的作戰環境中，仍有其存在與運用的價值。因此，撰寫本文主要目的係透過對該型武器之發展與裝配運用說明，進而研析該型武器之作戰效益與價值，並提供本軍重新思考此一武器是否仍適合我國當前所處之作戰環境，俾進一步做為建軍備戰上之參考，期能讓我軍在攻擊武器上選擇上更具彈性，充分發揮艦隊海上作戰效能。

貳、深水炸彈發射裝置發展與運用方式

1916年7月，英國首次以深水炸彈成功擊沉德國潛艦，⁵驗證了深水炸彈攻擊潛艦的可行性；但同年的6至9月間，德國投入作

戰的潛艦數量卻由原本的30艘增加到96艘，⁶使原本以「人工投放」深水炸彈攻擊潛艦的方式，逐漸無法應對劇增的水下威脅。為了讓水面艦艇更安全且有效的對水下目標實施攻擊，遂逐步發展出「投射式」、「發射式」與「火箭式」等三種不同類別的深水炸彈發射裝置。⁷以下就其發展概況，分述如后：

一、「投射式」深水炸彈發射裝置

最早發展的深水炸彈發射裝置為「投射式」(Depth Charge Projector，亦稱為「投放式」或「投擲式」)；⁸主要發展狀況，臚列說明如后(如表一)：

(一)Y-砲(Y-Gun)

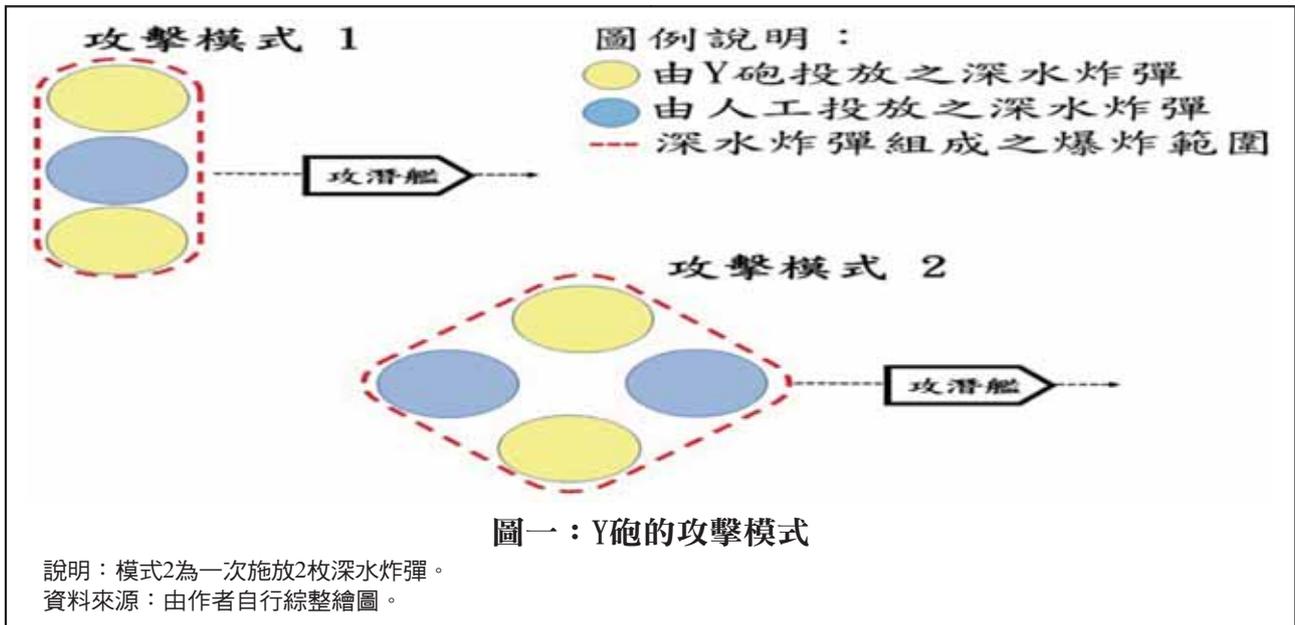
註5：同註3，頁62。

註6：同註2，頁38。

註7：任克明、李萬君、林賀新，《世界武器發展史·水中兵器篇》(臺北縣：世潮出版有限公司，2004年4月)，頁172-173。

註8：姜來根主編，《21世紀海軍艦船》(北京：國防工業出版社，1998年1月)，頁464。

自選題



1. 美國於1917年12月研製出「MK-1型」深水炸彈發射裝置，因其形狀類似英文字母「Y」，故又被稱為「Y-砲」。⁹其運作原理係藉由火藥引爆後產生的推力，將裝設於發射架上的深水炸彈以拋物線方式投射出去；使用時需同時裝設2枚彈，最大可投射73公尺遠，爆炸半徑則依所投射的深水炸彈型式而定。

2. 此款武器設計目的是為了增加攻擊潛艦時的橫向距離而非直線距離，故僅能裝置於艦艇使用。當艦艇航經潛艦位置上方後，由人力於艦艇布放深水炸彈，再同時將裝置於「Y-砲」上的2枚深水炸彈投射出去，以形成長方形或矩形的爆炸範圍(如圖一)。以英國「MK II 型」深水炸彈為例，單枚深水炸

彈的爆炸半徑為21.3公尺，配合「Y-砲」後則可形成最大約96平方公尺的爆炸範圍。¹⁰

(二) 深水炸彈施放軌 (Depth Charge Rack)

美國於1918年3月研製的「MK-1型」深水炸彈施放軌，是接續用來施放深水炸彈的新裝置。¹¹除了做為投放裝置外，亦同時具有儲放的功能，減少使用深水炸彈時的搬運動作及危險性，投放的效率也大為提升。¹²一般在艦艇上裝配深水炸彈施放軌都是裝設於艦艇，且因空間配置的緣故，裝配施放軌裝置的艦艇多不會再裝配「Y-砲」，所以在反潛運用上較為單一。

(三) K-砲 (K-Gun)

1. 因潛艦科技技術的進步，「二戰」時

註9：〈United States of America ASW Weapons〉，NavWeaps，http://www.navweaps.com/Weapons/WAMUS_ASW.php，檢索日期：2023年1月12日。

註10：〈Depth Charge Projector MK 1〉，San Francisco Maritime National Park Association，<https://maritime.org/doc/destroyer/depthprojector1/index.htm>，檢索日期：2023年1月12日。

註11：〈ASW Weapons〉，NavWeaps，http://www.navweaps.com/Weapons/WAMBR_ASW.php，檢索日期：2023年1月12日。

註12：〈DEPTH CHARGE RELEASE TRACKS AND ASSOCIATED EQUIPMENT〉，San Francisco Maritime National Park Association，<https://maritime.org/doc/destroyer/depthprojector1/index.htm>，檢索日期：2023年2月14日。

期的潛艦執行潛航狀態的時間較「一戰」時期更長，且逐年提高，使原本僅能由艦艏施放且投射距離較近的深水炸彈發射裝置，攻擊成效迅速降低；¹³為解決此一問題，美國於1941年發展出「MK-6型」深水炸彈發射裝置；因外型看似英文字母「K」，而被稱為「K-砲」。

2. 「K-砲」可利用「機軸」(Arbor)來連接不同型式的深水炸彈(如Mark 6、9或14型)並進行投射，投射距離因彈種裝藥不同，分別增長為55-137公尺。¹⁴除了投射距離增加之外，該裝置的裝設位置位於艦艇的左右舷側，¹⁵此一改變除了使其可裝配在多種艦型外，艦艇上可裝配數量也增加到4-6具，大型驅逐艦上甚至可裝配8具之多。¹⁶由於艦艇單一舷側裝置及投射距離增加的優勢，使其在發射深水炸彈時所涵蓋的爆炸半徑同樣增加，更不需配合艦艏投放，運用於反潛作戰之彈性更大。

(四) 戰術運用

1. 此時期的潛艦作戰仍受限於下潛深度及潛航時間的影響，通常是以浮航狀態目視水面目標後再下潛執行攻擊；至於水面艦艇也是在目視發現潛艦(或潛艦呼吸管)後，再

以艦砲或是魚雷攻擊浮航或正在下潛的潛艦。對於已完成潛航的潛艦，艦艇則是採加速駛近其所在海域，迅速投放深水炸彈的方式對目標實施攻擊。由於「投射式」發射裝置早期並沒有專屬的深水炸彈，在裝配上需要搭配深水炸彈吊臂實施上彈裝填，且投射出的深水炸彈飛行速度並不快，而下沉速度亦不會超過2.5公尺/秒。由於從投射到實際爆炸的時間間隔較長，水面艦艇投放後可利用這段空檔時間加速駛離爆炸的危險範圍。¹⁷

2. 舷側裝置的「K-砲」雖不需航經敵潛艦上方才能施放，但仍需藉由艦艇的戰術運動(高速轉向)讓砲口指向對準目標的方位後方能發射；而敵潛艦正可利用此一時間實施深潛或轉向迴避等措施，這些限制又影響了「投射式」深水炸彈的攻擊成效。再者，此時期深水炸彈的反潛運用也受限於偵潛裝備的限制；英國雖早於1915年就開始發展可偵測潛航潛艦噪音的水下聽音器(Hydrophone)，¹⁸1916年又開始「反潛偵測系統」(Anti-Submarine Detector Investigation Committee, ASDIC)¹⁹的研發；但囿於技術條件不足，發展的探測系統僅能偵測潛艦的方位，並無法偵知潛艦的深度。在此情況下，水

註13：〈K-Gun-Depth Charge Projector〉，Destroyer Escort Historical Museum，<http://usslater.org/tour/weapons/k-gun/k-gun.html>，檢索日期：2023年1月12日。

註14：同註9。Mark 6、9或14型深水炸彈重分別為191、145及154公斤，各彈種在下沉率上各有不同，至1945年研製的MK 14深水炸彈下沉率已達7公尺/秒。

註15：〈Depth Charge Projector MK 6 Mod 1 and mod 2〉，San Francisco Maritime National Park Association，<https://maritime.org/doc/destroyer/depthprojector1/index.htm>，檢索日期：2023年1月12日。

註16：同註9。

註17：Bernard Blake, "Jane's Weapon Systems 1987-88," (Jane's Information Group, 1987), p.544。

註18：Richard Compton-Hall, Submarine versus Submarine: The Tactics and Technology of Underwater Confrontation," (New York: Orion Books, 1988), p.62。

註19：ASDIC為英國「反潛偵測調查委員會(Anti-Submarine Detector Investigation Committee)」的縮寫，後即以其名稱來命名「反潛偵測系統」。Robert Hutchinson, "Jane's Submarines: War beneath the waves from 1776 to the present day," (London: HarperCollins, 2001), p.69。

表二：英國「發射式」深水炸彈發射裝置發展概況

研製年份	型式	深水炸彈種類	發展特點
1942	 刺猬砲	◎使用專用深水炸彈。 ◎採用觸發式引信。 ◎下沉率7.3公尺/秒。	第一款前射式反潛武器。
1943	 烏賊砲	◎使用專用深水炸彈。 ◎採用定時式引信。 ◎下沉率13.3公尺/秒。	第一款和射控系統結合之發射裝置。
1955	 凌波式(Limbo)	◎使用專用深水炸彈。 ◎採用定時引信。 ◎下沉率13.3公尺/秒。	第一款具自動裝填系統之發射裝置。

資料來源：參考〈HEDGEHOG〉，USS SLATER，<https://usslater.org/hedgehog>；〈Anti-Submarine Warfare - WWII Weapons〉，NAVAL GAZING，<https://www.navalgazing.net/Anti-Submarine-Warfare-Part-4>；〈Anti-Submarine Warfare〉，CANADIAN WAR MUSEM，<https://www.warmuseum.ca/cwm/exhibitions/navy/gallery-e.aspx@section=2-F-2&id=2&page=0.html>，檢索日期：2023年1月17日，由作者彙整製表。

面艦艇在攻擊潛艦時必須按一定的數量及間隔去投射多枚設定於不同深度爆炸的深水炸彈，以使炸彈在各個設定的爆炸深度產生「齊爆」的震撼效果，俾將潛艦涵蓋在其爆炸範圍之中。

二、發射式深水炸彈發射裝置

「二戰」時期，盟軍為了增加深水炸彈的攻擊成效，開始構思運用迫擊砲原理以研製「發射式」的裝置(Depth Charge Mortar)；因其利用高壓無煙火藥燃氣做為推力，亦被稱為「氣動式」發射裝置。²⁰此類裝

置除了開始配有專用型式的深水炸彈外，在反潛作戰運用上亦不同以往。以下就不同型式「發射式」深水炸彈，分項介紹如后(如表二)：

(一) 刺猬砲

英國於1941年構思將「步兵戰壕迫擊砲」(Infantry Trench Mortars)裝載於艦艇上做為攻潛武器，經過不斷的改良測試，於1942年完成「刺猬砲」(Hedgehogs)的研製，並開始裝配於艦艇使用。²¹該砲係由24管182.8公厘發射筒組成的深水炸彈發射裝置

註20：同註6，頁173-174。

註21：〈Hedgehog(weapon)〉，IPFS，[https://ipfs.io/ipfs/QmXoypizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Hedgehog_\(weapon\).html](https://ipfs.io/ipfs/QmXoypizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Hedgehog_(weapon).html)，檢索日期：2023年1月12日。

，彈重29.5公斤(裝藥重15.9公斤)，攻擊距離為228公尺。²²與「投射式」相比，此一裝置的設計特點如下：

1. 使用特製的深水炸彈，並配合發射裝置製成「迫砲」形狀，每次攻擊時就將24枚全部發射，深水炸彈藉由發射角度和發射時間間隔，可產生45×35平方公尺的橢圓形爆炸範圍；而縮小及改良後的深水炸彈也使其入水後的下沉速度加快至7.3公尺/秒。²³

2. 爆炸引信由「水壓式」改為「觸發式」；²⁴當其中一枚深水炸彈爆炸時，會使其餘的深水炸彈一起產生「感炸」。此一設計解決了當時偵測技術無法準確得知潛艦深度的缺陷；故深水炸彈在攻擊時無需設定深度，即可攻擊處於不同深度的潛艦。

3. 本裝置屬於第一款「前射」(Ahead-Through)式的反潛武器，且通常被裝設在前段甲板上，²⁵除了攻擊距離較「K砲」增加約一倍外，攻擊時艦艇投放的方式亦減少了以舷側對向目標所需的運動時間，進而讓攻擊潛艦時產生的「盲目時間」(Blind Time)²⁶由45-90秒縮減為15-20秒，等於大幅增加潛艦受攻擊的機率。²⁷

(二) 烏賊砲

1. 英國於1942年開始「烏賊砲」(Squid)的設計，1943年5月裝配艦艇使用。

該砲由三聯裝直徑305公厘的砲筒組成，使用的深水炸彈重177公斤(彈頭重94公斤)，採用定時引信；最大射程可達250公尺，攻擊深度最深可設定270公尺，下沉率13.3公尺/秒。攻擊時係同時發射3枚設定相同深度引爆的深水炸彈，使其形成每邊長37公尺的三角形爆炸範圍。²⁸

2. 係第一款和「反潛偵測系統」(AS-DIC)結合的發射裝置，當系統偵測到潛艦並計算出其水下航向、航速及深度後，即將資料傳送至深水炸彈發射裝置，除具有持續接觸水下目標位置的優勢外，亦使深水炸彈的攻擊更為準確。炸彈彈體使用新型的定時引信，攻擊深度的設定也更為精確；除有較快的下沉速度外，其飛行速度也比「刺蝟砲」快2倍。

(三) 凌波式

1. 英國海軍於1955年再裝配「凌波型」(Limbo)深水炸彈發射裝置，該裝置類似三聯裝「烏賊砲」；發射距離可增加到366至910公尺，使用的深水炸彈作動原理和「烏賊砲」相似。²⁹該裝置除配有射控系統外，亦可藉由縱傾和橫向穩定儀的作動來調整砲管射向(旋迴角度為360度，俯仰角度為50度)。³⁰

2. 「凌波型」深水炸彈發射裝置是第一

註22：同註3，頁218。

註23：同註2，頁173-174。

註24：同註17，頁218。

註25：同註10。

註26：「盲目時間」指因受當時偵測技術的限制，當水面艦過於接近潛艦時會產生一特定距離的聲納盲區，使攻擊艦失去水下目標接觸之時間。

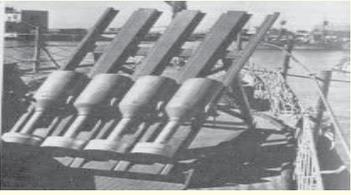
註27：Charles M. Sternhell & Alan M. Thorndike, "Antisubmarine Warfare in World War II," (United States, 1996), P.21。

註28：同註11。

註29：同註10。

註30：同註2，頁174。

表三：「火箭式」深水炸彈發射裝置發展概況

研製年份	型式	深水炸彈種類	發展特點/研製國家
1942	 鼠籠砲	◎使用之深水炸彈由刺猥砲改良而來。 ◎採用觸發式引信。 ◎下沉率7.3公尺/秒	第一款火箭式發射裝置。 (美國研製)
1960	 RBU-6000	◎使用RGB-60深水炸彈。 ◎採用定時/觸發式引信。 ◎下沉率：13公尺/秒。	蘇俄製第一款與射控系統結合並具自動裝填裝置。 (蘇俄研製)
1983	 ASW-600 (ELMA)	◎使用M-83、M-90深水炸彈或MALIN彈。 ◎採用水壓/觸發式引信。	以「安全殺傷」而不以摧毀為目的。 (瑞典研製)

資料來源：參考〈Mousetrap〉，Wikidata，https://en.wikipedia.org/wiki/Mousetrap_%28weapon%29；〈RBU-6000〉，Wikidata，<https://m.wikidata.org/wiki/Q247333>；〈中國海軍的傳家寶，別看都叫反潛火箭，其實我們不一樣〉，壹讀，2018年4月7日，<https://read01.com/Q3J0Rne.html>，檢索日期：2023年1月17日，由作者彙整製表。

款具有自動裝填系統的發射架，每一彈管都裝配一具包含17枚彈的彈孔匣(三管共51枚深水炸彈)。此設計雖然加快了深水炸彈的裝填速度，但也使得整個發射裝置重量增加到35噸，因此並不適合安裝在小型艦艇上。³¹

(四) 戰術運用

1. 使用專用型式的深水炸彈發射裝置，除了發射速度及距離增加外，特製的炸彈外型也提高入水後的下沉速率。即使「反潛偵測系統」(ASDIC)已發展成可同時偵測潛艦的方位及距離，但若「發射式」深水炸彈的攻擊僅是增加射程及速度，而未提高下沉率

，仍可能讓被攻擊的水下目標利用時間差逃離攻擊範圍。

2. 水面艦艇偵測潛艦的技術雖已更為提升，但因偵測器角度的限制，會與水下目標於特定距離之間，產生無法偵測到水下目標的「盲區」(Blind Zone)。未裝配「發射式」深水炸彈的艦艇，如發現潛艦時的位置在攻擊距離之外時，則需向潛艦方位加速接近，快速通過盲區後，才能偵知目標並實施攻擊。³²由「刺猥砲」開啟的「前射式」設計及射程的提升，減少了艦艇戰術運動的時間，並加大了攻潛距離，也意謂著反潛艦船可

註31：同註4。
註32：同註10。

在持續保持接觸的狀態下，對潛艦發動攻擊。

3. 「二戰」期間，「刺猬砲」和「烏賊砲」的運用對德國潛艦造成極大的威脅，分析指出若單獨使用深水炸彈擊沉德國「U艇」的機率僅約百分之五，使用「刺猬砲」攻擊時則至少有百分之十五的機率；若使用「烏賊砲」時，機率更提高到百分之二十；因此，以2具「烏賊砲」同時使用，在當時成為對抗「U艇」最有效的攻擊模式。³³

4. 從「凌波式」發射裝置的性能來看，可看出深水炸彈發射裝置已逐步朝向與偵潛及射控系統結合使用，其具備自動裝填系統設計，及追求遠距化攻擊的發展趨勢。然為追求遠距化攻擊，致使整個發射裝置及專用的深水炸彈變得過於笨重，成為「發射式」裝置的重大缺點；卻也在此前題下，催化下一代深水炸彈發射裝置的設計與研發。

三、「火箭式」深水炸彈發射裝置

儘管「發射式」深水炸彈裝置雖讓攻擊距離大幅提升，但裝置的尺寸、重量及發射時的後座力亦隨之提高，這些缺點使得此種裝置在艦上的配置受到限制；因此「火箭式」深水炸彈(Anti-Submarine Rocket)的設計研發解決了這些缺點。它由彈頭與推進器組成，具發射時無後作力、射程遠，且可多發快速齊放的特性，³⁴使其逐漸取代了以往「發射式」深水炸彈。以下就其發展概況說

明如後(如表三)：

(一) 鼠籠砲(Mousetrap)

1. 是美國海軍第一款「火箭式」深水炸彈，研製和服役的時間幾乎和「刺猬砲」相同；由一組平行導軌所組成的四聯裝發射器，使用時將導軌架起呈48度的固定仰角。³⁵深水炸彈則是將「刺猬砲」底部改裝成火箭發動機，³⁶同樣使用觸碰式引信，總重29.4公斤(裝藥重15.9公斤)，射程約為275公尺。³⁷由彈頭型式和射程來看，該裝置的研製僅是為了將原「刺猬砲」所使用的深水炸彈得以裝配於小型艦艇上使用，故在設計及運用上並無太大改變。³⁸

(二) 蘇俄「RBU火箭式」深水炸彈發射裝置系列

蘇俄是繼美、英等國發展「火箭式」深水炸彈發射裝置型號最多、裝配數量最廣泛的國家；其發射系統以「RBU」命名，並以型號後的數字代表火箭射程(公尺)，計有「RBU-1200、2500、6000及RBU-600、1000、12000」等6種型式。³⁹重要型式及研改過程，摘要說明如后：

1. 1957年研製的「RBU-2500」型「火箭式」發射裝置，係由一組裝配16管312公厘口徑發射管的固定式發射架所組成，藉由俯仰角度的變化，控制深水炸彈射程，但需由人工裝填彈藥；⁴⁰而1960年服役的「RBU-

註33：同註3，頁220。

註34：李杰編，《稱霸世界的艦船武器》(臺北縣：豐閣出版社，2004年6月)，頁262。

註35：同註2，頁175。

註36：同註26，頁30-31。

註37：同註10。

註38：同註3，頁218。

註39：同註3，頁62。

註40：弗雷德·希爾(Fred Hill)著，西風譯，《超級戰艦和艦載武器(Super Battleship and Shipborne Weapons)》(香港：全球防務出版公司，2013年1月)，頁208-209。

自選題

6000」型，則發展成由12管252公厘火箭發射管、自動裝填裝置及射控系統組合而成的全自動發射裝置。其所使用的深水炸彈型式為「RGB-60」，該彈採用觸發及定時雙重引信設計，全重110公斤(彈頭重25公斤)，攻擊時可選擇以2、4、8或12枚彈同時發射方式，深度可達500公尺，下沉率為13公尺/秒。⁴¹由於爆炸半徑僅5平方公尺，通常會與其他的火箭發射器共同搭配使用；例如「基洛夫」(Krivak)級核動力巡洋艦就同時搭載「RBU-1000及6000」發射裝置，「RBU-1000」使用的「RGB-10」彈體全重90公斤(彈頭重55公斤)，破壞半徑達15平方公尺，下沉率同為13公尺/秒。⁴²

2. 蘇俄於艦艇上裝置兩種不同類型的「火箭式」深水炸彈發射裝置，主要是將射程較遠的用以攻擊潛艦，距離較短的則用來反制來襲魚雷，⁴³不僅是最後一道反潛武器，也是反制魚雷重要武器。由於「RBU-6000」的射控及自動裝填系統設計已符合蘇俄作戰需求，後續火箭式發射裝置除在發射管數量及射程兩方面實施改良外，並沒有更多重大的改變。

(三)「ELMA火箭式」深水炸彈發射裝置

1. 瑞典於1983年開始研製「ELMA小型火箭式」深水炸彈發射系統，原始系統型號為「LLS-920」，歷經多次的研改後於1993年9月變更型號為「ASW-600」。由9管100公厘



圖二：瑞典「MALIN」噪音彈

說明：下方即為螺槳(Dowty)裝置。

資料來源：參考瑞典卡爾斯克魯納海洋博物館(Marinmuseum Karlskrona)相簿，<https://www.flickr.com/photos/marinmuseum/5410002423/in/photostream/>；<https://www.flickr.com/photos/marinmuseum/5409995651>，檢索日期：2023年1月18日，由作者綜整製圖。

火箭發射管的固定式發射架組成，藉俯仰的角度變化，控制射程在300至450公尺，使用的「M-83型」深水炸彈全重僅4.2公斤(彈頭重1.5公斤)，後續改良的「M-90E」彈重增至5.5公斤，射程則提升至600公尺。⁴⁴

2. 一般艦艇配備4座發射裝置，並可由單組發射到4組齊射的方式發射9至36枚深水炸彈，形成最小8×10、最大80×100平方公尺的散布面積。此型系統的設計並不以摧毀潛艦為主要目的，而是以「安全殺傷」的概念給予有敵潛艦警告，使其放棄正在執行的任務。另有一種1992年研製給此裝置使用的「MALIN」噪音彈(如圖二)，為一具螺槳(Dowty)的噪音彈，當入水後可藉由螺槳轉動發出100-200kHz的噪音，同樣可達到警告

註41：汪致遠、童志鵬主編，《現代武器裝備知識叢書·海軍武器裝備》(北京：原子能出版社、航空工作出版社、兵器工業出版社，2003年)，頁178。

註42：中國船舶信息中心編，《現代海軍武器裝備手冊》(北京：國防工業出版社，2001年8月)，頁1150。

註43：徐明編，《海軍武器實錄》(北京：航空工業出版社，2008年1月)，頁80-81。

註44：〈ASW-600〉，Forecast International，https://www.forecastinternational.com/archive/disp_old_pdf.cfm?ARC_ID=1713，檢索日期：2023年1月12日。

的目的。⁴⁵

3. 此裝置的另一用途，是可發射金屬絲或紅外線(IR)誘標彈，由其裝配在排水量400噸以下的「哥德堡級」(Göteborg)飛彈巡邏艇及「寇斯特級」(Landsort)水雷反制艇使用，⁴⁶可知此裝備在輕、小型艦艇的多用途發展。

(四) 戰術運用

1. 一般深水炸彈本身並無偵搜裝置，艦艇所配備的聲納成了運用深水炸彈攻擊的重要條件，而偵測技術的進步也使得聲納對於水下目標的掌握較為準確，讓深水炸彈的使用也由原本大面積、不同深度引爆的攻擊模式，轉為精準打擊的方式執行。因不需要大面積的爆炸殺傷範圍，所以裝藥量減少也使深水炸彈體積跟著縮小，飛行速度及下沉率也跟著提高；若搭配魚雷預警技術，於偵知魚雷方位後，再藉深水炸彈的爆炸威力干擾其搜索功能，也能使「火箭式」深水炸彈得以用來反制來襲的魚雷。

2. 為使深水炸彈發射裝置具備不同用途，其戰術發展也由單純以增加射程為主的方式，朝向以遠、近兩具不同射程發射裝置相互搭配；或單一發射裝置設計成可調整遠、近不同距離，讓深水炸彈在反潛作戰中起到不同的作用。再者，「火箭式」深水炸彈具

有重量輕、無後座力的特點，使小型艦艇亦得以加裝此類反潛武器，同時也讓深水炸彈的備彈量增加；至於在大型艦艇上則可與傳統武器(如魚雷)，共同構成反潛作戰的利器。

肆、中共深水炸彈發射裝置發展與運用

中共海軍發展深水炸彈(中共稱反潛深彈，以下稱深彈)發射裝置同樣區分為「投放式」、「發射式」及「火箭式」三種。⁴⁷由於中共海軍早期係以接收蘇俄的發射裝置為主，自1959年後開始仿製並研發出多種型式，然因投射式僅運用施放軌，在發展運用上較無特殊之處，不另做說明。以下就另兩種形式之發展與運用方式，分述如后：⁴⁸

一、發展歷程

(一)「64式」反潛深彈發射砲

此型式為中共仿蘇俄「BMB-2」深水炸彈發射裝置研製而成，「BMB型」於1940年研製，為「二戰」期間蘇俄艦艇唯一配置的深水炸彈發射裝置(如表四)。⁴⁹「64式」反潛深彈發射砲砲徑432公厘，⁵⁰為一無法迴旋且固定45度仰角的發射裝置，攻擊距離可設定40、80及120公尺；使用的「62式」深彈重165公斤(裝藥重135公斤)，最大攻擊深度為330公尺。⁵¹裝配於「旅大級」(051型)驅

註45：Eric Wertheim, "The Naval Institute guide to combat fleets of the world : their ships, aircraft, and systems," (London: Naval Institute Press, 2013), p.691。

註46：同註45，頁694-695。

註47：杜景臣主編，《中國海軍軍人手冊》(北京市：海潮出版社，2012年2月)，頁395。

註48：同註2，頁286-286。

註49：〈Russia/USSR ASW Weapons〉，NavWeaps，http://www.navweaps.com/Weapons/WAMRussian_Main.php，檢索日期：2023年1月12日。

註50：同註40，頁59。

註51：〈64式反潛深彈發射砲〉，中國武器大全，<http://www.zgjunshi.com/Article/Class38/Class49/Class81/200407/20040715211135.html>，檢索日期：2023年1月7日。

自選題

表四：中共「64式」反潛深彈發射砲發展概況

研製年份	圖示	深水炸彈種類	發展特點
1940		<ul style="list-style-type: none"> ◎使用62式深水炸彈。 ◎攻擊距離40、80 或 120公尺；最大攻擊深度330公尺。 	固定仰角

資料來源：參考〈二戰至今火箭深彈，歷經70年，歐美早已棄用，為何我國情有獨鍾？〉，每日頭條，2018年12月9日，<https://kknews.cc/military/qvepyyb.html>，檢索日期：2023年1月17日，由作者彙整製表。

表五：中共「FQF-1200、2500型」火箭深彈發射裝置發展概況

研製年份	名稱/圖示	發射裝置型號	深水炸彈種類	發展特點
1965		H/WHH-001A	<ul style="list-style-type: none"> ◎使用62式火箭深彈。 ◎攻擊距離1,280公尺；最大攻擊深度300公尺。 	人工裝填且無迴旋功能。
1986		H/WHH-001D	<ul style="list-style-type: none"> ◎使用81式火箭深彈。 ◎攻擊距離60或3,000公尺；最大攻擊深度300公尺。 	自動上彈、控制迴旋功能。
1975		H/WHH-002	<ul style="list-style-type: none"> ◎使用75式火箭深彈。 ◎攻擊距離1,200-2,500公尺；最大攻擊深度250公尺。 	首款搭配反潛系統運用。

資料來源：參考〈1200型5管反潛火箭深彈發射裝置〉，百度百科，<https://baike.baidu.hk/item/1200%E5%9E%8B%E7%AE%A1%E5%8F%8D%E6%BD%9B%E7%81%AB%E7%AE%AD%E6%B7%B1%E5%BD%88%E7%99%BC%E5%B0%84%E8%A3%9D%E7%BD%AE/3546984>；〈歐美海軍早已棄用，為何我國海軍仍在裝備使用反潛火箭深彈？〉，每日頭條，2019年8月23日，<https://kknews.cc/military/pl9jx4j.html>，檢索日期：2023年1月17日，由作者彙整製表。

逐艦、「海南級」(037型)獵潛艇及「江滬級」(053H、053H1G型)護衛艦等艦艇。

(二)「FQF-1200、2500型」火箭深彈發射裝置(如表五)

1.「FQF-1200型」係1965年仿蘇俄「

RBU-1200型」所製成的5管250公厘深彈發射裝置，型號為「H/WHH-001A」(原依研製年份稱為「65式」)，初期無法迴旋且需人工裝彈，後續多次改良發展出「001A甲」、「001B」及「001C」等型，1986年研發的「

表六：中共「FQF-3200、6000型」火箭深彈發射裝置發展概況

研製年份	名稱/圖示		發射裝置型號	深水炸彈種類	發展特點
1987	FQF-3200		H/WHH-003	◎使用81式改火箭深彈。 ◎攻擊距離60-3,000公尺；最大攻擊深度300公尺。	具自動裝彈、旋迴及俯仰控制。
2012	FQF-6000		H/WHH-004	攻擊距離6,000-12,000公尺。	專用於魚雷反制。

資料來源：參考〈為什麼中國戰艦總要裝這款落後裝備如此「礙眼」：專家揭示背後真實原因〉，每日頭條，2017年7月12日，<https://kknews.cc/military/m33y5n6.html>，檢索日期：2023年1月17日，由作者彙整製表。

001D型」除可由射控系統控制外，亦增加迴旋之裝置。⁵²使用之「62式」火箭深彈，射程約1,280公尺，彈重71.5公斤(裝藥34公斤)，使用水壓及碰撞引信，下沉率6.85公尺/秒，爆炸半徑9公尺，攻擊深度可達300公尺。「001C型」以後的發射架已可使用「81式」火箭深彈；諸元與「62式」相似，但射程提高至3,000公尺；另亦可對60公尺的近距離目標實施攻擊，為一具有遠、近攻擊能力的深彈，已裝配於「海南級」及「江滬級」(053H2型)等護衛艦上。⁵³

2. 「FQF-2500型」為中共第一款搭配反潛系統的深水炸彈發射裝置，由「H/WHH-002」12管204公厘發射器、「75式」火箭深彈及電力瞄準傳動裝置等三部分組成。電力

瞄準傳動裝置於1969年開始研發，1975年7月研製完成；搭配的「75式」深彈彈徑204公厘、彈重72公斤(彈頭重32公斤)，射程為1,200-2,500公尺，攻擊深度為250公尺；裝配於「旅大級」(051型)驅逐艦、「旅滬級」(052型)驅逐艦等型艦上。⁵⁴

(三)「FQF-3200、6000型」火箭深彈發射裝置(如表六)

1. 「FQF-3200型」火箭深彈發射裝置採用「H/WHH-003」6管252公厘發射器，1987年完成發射器研改稱「003A型」，為一具備全自動彈藥裝填功能且可藉射控系統結合方式攻擊目標，能360度旋迴、0-91度俯仰。⁵⁵系統使用「81式」改良火箭深彈，彈重71公斤(彈頭32公斤)，攻擊深度達300公尺，最

註52：〈FQF-1200火箭深水炸彈系統彈發射器介紹〉，海軍360，<http://www.haijun360.com/news/XGBD/2013/612/1361295319E6BE2GEGA50G08JDHE1C.html>，2013年6月12日，檢索日期：2023年1月7日。

註53：同註40，頁128-129。

註54：同註40，頁65。

註55：〈FQF-3200型6管252毫米反潛火箭深彈發射裝置〉，中國武器大全，<http://www.zgjunshi.com/Article/Class38/Class49/Class81/200407/20040715211443.html>，檢索日期：2023年1月7日。

自選題

大射程為3,000公尺，亦可對60公尺的近距離目標實施攻擊，裝置於「海清級」(037G型)獵潛艇、「江開級」(054型)、「江衛級」(053H3型)護衛艦及「旅洋級」(052B型)與改裝後的「旅滬級」(052型)驅逐艦上。⁵⁶

2. 「FQF-6000型」反潛深彈發射裝置係配置於「遼寧號」(CV-16)航艦，採用12管300公厘發射裝置「H/WHH-004型」，射程為6,000-12,000公尺；為一款可用於反潛及魚雷反制的武器系統。⁵⁷

二、中共反潛深彈運用方式

(一)中共海軍最早的深水炸彈發射裝置技術是由蘇俄提供，運用方式與蘇俄一般，係採多重方式配置。如「江滬Ⅱ級」(053H1型)護衛艦，同時裝配深水炸彈施放軌、「FQF-1200」發射裝置及「64式」深彈發射砲，以達成反潛武器的遠、近距離配置。90年代以後，因「81式」火箭深彈同時具備對遠、近距離目標攻擊的能力，故使用該彈種的「FQF-3200型」及「FQF-1200型」發射裝置均單獨裝置於艦艇使用；至於僅能使用單一射程彈種的「FQF-2500型」則隨著老舊艦艇逐一汰除。由此可見，中共對發射式深彈裝置的戰術運用上，仍堅持必須同時具備遠、近程攻擊能力，以滿足反潛作戰需要。

(二)中共對於「反潛深彈」的運用承襲蘇俄一般，係朝向多用途發展方向，除反潛

作戰需要外，亦強調對水面目標攻擊及掃雷等用途；⁵⁸另一方面，中共亦開始研究多用途火箭發射裝置，有意將此裝置發展成同時具備發射深水炸彈、干擾彈及火箭彈的能力。預判未來將成為一款反水面、掃雷破障、火力打擊及攔截來襲飛彈和魚雷的綜合武器，其後續發展有待觀察。⁵⁹

伍、省思建議-代結語

深水炸彈自1915年發明迄今，仍被許多國家視為攻潛的重要武器之一，當美國於1953年開始將「MK43型」魚雷研製成「反潛火箭」(Antisubmarine Rocket, ASROC)，並於1958年開始裝配於艦艇使用後，⁶⁰美國海軍即認定深水炸彈已不是艦隊反潛作戰中的有效武器，也不再投入研發，並從70年代開始逐一汰除。⁶¹我國海軍早期接收自美軍的「陽字型」驅逐艦上原都有裝配「刺猬砲」或「K-砲」，後續亦隨著戰鬥系統及艦臺工程現代化逐漸拆除，⁶²且一般大型主戰艦上亦未見此項裝備，目前中、小型艦艇僅具傳統的深水炸彈施放軌進行施放，故對「深水炸彈」發射裝置使用上較為陌生。現中共潛艦無論在數量或能力上均大幅提升，而深水炸彈發射裝置雖不似反潛魚雷一樣精準，但仍可做為「不對稱」作戰之有效攻潛武器，謹提出以下幾點建議，俾做為海軍建軍規

註56：同註40，頁25。

註57：同註40，頁4。

註58：同註41，頁176。

註59：牟能文，〈多用途火箭式深水發射裝置〉，《艦船電子對抗》(江蘇)，第32卷，第1期，中國船舶重工集團公司第七二三研究所，2009年2月，頁51-53。

註60：同註43，頁173。

註61：同註41，頁176。

註62：臧持新，《中華民國海軍陽字級軍艦誌》(臺北市：老戰友工作室，2008年2月)，頁8-9。

劃之選擇參考：

一、反潛武器及兵力選擇多元化

(一)本軍目前攻潛武器僅有魚雷(含反潛火箭)及深水炸彈等，魚雷泰半屬「指向性」攻擊武器(線導型魚雷除外)，在艦隊編隊航行時易受友艦俾葉噪音影響攻擊效能；而裝配有深水炸彈之艦艇，仍以艦艏施放軌方式投放，似已不符現今反潛作戰環境需要，亟待改善。面對中共數量龐大的潛艦封鎖壓力，如能積極發展深水炸彈發射裝置，將可填補我軍於反潛作戰中「非指向性」武器之不足，亦能使艦船在攻潛武器的選擇上更加多元。

(二)本軍現有艦艇對水面目標之攻擊武器除攻船飛彈外，僅剩艦砲一項，近距離應對敵小型艦船時恐將受限制。由近年深水炸彈發射裝置的多用途發展方向來看，若本軍各型艦艇亦能裝配多用途深水炸彈發射裝置，不僅可增強我軍艦艇反水面及掃雷作戰等能力，亦能透過深水炸彈的普遍運用，強化反潛戰力，使我軍在反潛兵力運用及選擇上會更具彈性。

二、攻潛效能不易受海洋環境干擾

臺灣海峽屬淺水海域，海洋環境複雜且航運頻繁，使用魚雷這類「指向性」武器在攻擊的最後階段係以自身的聲納搜索做目標最後確認；因此，易受海洋環境噪音影響武器效能發揮。若使用深水炸彈發射裝置，不僅可免除海洋環境噪音的干擾，其飛行速度較魚雷更快，即便首次攻擊未命中目標，亦可迅速實施「第二波」攻擊，且不會造成相

互干擾，即使在東岸深水區亦能達到壓制潛艦活動之功效。

三、增加武器選擴大反潛戰力

目前本軍反潛武器集中於主戰艦艇，並多以魚雷(含反潛火箭)為主，面對中共數量龐大的各型潛艦威脅時，艦隊現有兵、戰力肯定難以應對；若能將「火箭式」深水炸彈裝配於中、小型艦艇，則可迅速形成新的反潛戰力，以應對中共潛艦。儘管中、小型艦艇的反潛偵搜裝備及能力受限，但將其做為反潛武器載臺之一，並配合主作戰艦或空中反潛兵力，以鏈路方式執行聯合反潛作戰，不僅兵力、武器選擇多樣，更可擴大我軍反潛作戰成效。

四、深水炸彈發射裝置技術與研製成本低

現今運用較普遍的「火箭式」深水炸彈發射裝置，其在研發的複雜程度或是成本、技術等均較傳統「指向性」攻潛武器低廉；且我國早已具備多管火箭系統研發及製造能力。若能將相關技術運用於「火箭式」深水炸彈上，在有限國防預算下，不僅研發成本較低，相關成熟技術轉用，亦可縮短裝備研製時間，並迅速列裝於本軍現有及後續新造艦艇上使用，充分達到「快速發展、迅速部署」之目標。

綜合以上觀點可知，各種類的深水炸彈發射裝置現今仍是許多國家不可或缺的艦載武器系統；且依其特性及運用方式來看，亦符合本軍艦艇的各項任務運用需求。尤其面對中共近17倍於我國的國防經費投注，⁶³我國自不宜與其進行軍備競爭，且在國防資源

註63：國防報告書編纂委員會，〈中華民國110年國防報告書〉(臺北市，國防部)，2021年10月1日，頁37、123。

自選題

有限的前提下，發展深水炸彈發射裝置無論是在投資成本或研發時間上，都是相對低廉且快速的選項；更可在「不對稱」的作戰思維下，將此裝備列入我艦艇武器選用與部署之一環，使本軍艦艇得以更充分應對不同型式之海上威脅型態。當然更期望透過本研究能「拋磚引玉」，讓更多國人撥注心力在國防事務研究上，以面對來自對岸中共方面巨

大的生存威脅。



作者簡介：

蔣忠諺中校，海軍軍官學校92年班、國防大學海軍指揮參謀學院104年班。曾任海虎軍艦輪機長、國防大學海軍指揮參謀學院教官、大岡軍艦艦長、海軍131艦隊作戰科長，現為國防大學國際與國防事務學院戰略研究所研究生。

老軍艦的故事

臨安軍艦 PF-77

「臨安艦」原日艦「對馬艦」，為日本賠償艦艇第二批之第3艘，接收成軍時命名為「臨安」巡防艦，然未加裝火炮。民國38年5月該艦自上海拖至基隆港，始全力勘修，加裝美製艦砲，含3吋主砲兩門、40公厘高砲四門及20公釐機砲四門。民國40年7月成軍，編入第三艦隊服役(序號為PF-77)，於浙閩沿海之大陳、馬祖水域偵巡。民國41年9月，「臨安艦」改隸第四艦隊(後更名為巡邏艦隊)。民國46年11月自戰鬥序列解編，正式除役。(取材自老軍艦的故事)

