

## 美軍低當量核武器之研究

### 作者簡介



陳昭羽中尉，畢業於政戰專業軍官班 104 年班、國防大學政治作戰學院中共軍事事務研究所學員，歷任排長，現任職澎防部戰車營。

### 提要

- 一、美國國防部發表《2018年美國國防戰略報告》，提及中共與俄羅斯為美國的戰略競爭對手，為彌補美國核威懾的差距，並且壓制俄羅斯的核武庫力量，2019年2月美國總統川普支持生產W76-2低當量核彈頭，<sup>1</sup>配備在戰略核潛艇成為新一代海基核威懾力量。
- 二、低當量核武器儘管可發揮其降低規模重量、縮減核污染、維持爆炸威力等優勢，使得核威懾體系更加靈活，增加核武器實戰性的可能；然而使用低當量核武器將造成核武器使用的誤判，甚至會把常規戰爭升級為核子戰爭。
- 三、第二次世界大戰後國際秩序在核威懾安全體系下建構恐怖平衡，以美國為首的核保護傘維繫國際安全保障很長一段時間，但是低當量核武器的出現將引領國際社會重新審視核武器的存在，在新型武器的期待使用者皆能以宏觀的視野對武器的投入負責。

**關鍵字：**核武器、低當量核武器、核武器當量、核威懾、核秩序

### 前言

核武的出現改變了世界戰爭的規則，其巨大殺傷力在瞬間帶來戰略效果，以至於核子武器開啟了人類戰爭史的核子戰爭(Nuclear War)時代，<sup>2</sup>20世紀中，美軍在1945年8月6日與8月9日，分別在日本的廣島市與長崎市投下原子彈，標誌人類第一次且唯一一次在戰爭中使用核武。爾後一旦軍事衝突進展到觸發核戰的危機衝突，且使用核武進行大規模「核報復」，敵我將面臨共同毀滅的危機，因此產生相互保證毀滅（Mutual Assured Destruction, M.A.D.）機制，對立雙方若有一方使用核武則兩方都將被毀滅，因此擁有核武的國家保持著核恐怖平衡。

1991年蘇聯解體進入後冷戰時代，兩大擁核大國俄羅斯和美國大幅削減核武庫規模，英國與法國亦對核武庫規模進行削減。然而削減並非代表核武使用逐步消失，減少核武庫是縮減核武器擁有、研發、儲存之成本，實際上世界以核威懾力為核心的國際安全體系尚未完全認同禁止核武器，這使得直至今日，

---

1.核當量定義：核武器的威力指爆炸時釋放的總能量，通常用 TNT 當量度量。它表示產生同樣能量所需的 TNT 炸藥的重量。

2 郭文良，《全民國防教育—國防科技》，(新北市：文京出版社，2014 年)，頁 5-7。

世界仍面臨大規模殺傷性核武器之威脅。<sup>3</sup>

另一方面，2019年2月美國與俄羅斯雙雙廢除《中程飛彈條約》之際，限制發展中程飛彈的條約限制解除，可能陷入新一輪的美俄核競賽，事實上美國洛斯阿拉莫斯國家實驗（Las Alamos National Laboratory, LANL）已完成低當量核武器相關研究，故川普總統僅是在運用其一貫的商業方式，期創造美國利益，進而支持生產W76-2低當量核彈頭，將其配備在戰略核潛艇，成為海基核威懾力量，<sup>4</sup>對於美國來說，低當量核彈頭使得核威懾力量提升靈活性，在不造成大規模、不可逆破壞的前提下，使用核武成為可能，並且可以在有限度的軍事衝突中投入核武，然而低當量核彈頭無疑是降低使用核武的門檻，<sup>5</sup>未來戰場恐將陷入核武威脅。

### 核武器當量探討

談起低當量核武器(low-yield nuclear weapon)前，就必須了解核武器當量(Nuclear weapon yield)之分類問題。舉例來說，1945年美軍在日本長崎投下的胖子，約釋放84兆焦耳能量，導致七萬人死亡；而1961年美蘇核武競賽尖峰時期蘇聯研發之沙皇炸彈（Tsar Bomba），約釋放210,000兆焦耳能量。<sup>6</sup>

從上述數據可知「兆焦耳能量」即為核武器當量之能量單位，每噸位的核武器相當於三硝基甲苯(TNT)炸彈6百萬噸，亦相當於25兆焦耳。<sup>7</sup>換言之，1千克鈾裂變所釋放的能量相當於2萬噸三硝基甲苯炸藥爆炸時放出的能量。<sup>8</sup>

以美國核武庫為例，目前當量最大的核彈頭B53核彈，當量約為900萬噸，實際核彈頭總重約4噸，當量重量比約2,200噸/千克，故戰略導彈彈頭與核彈頭其當量通常大於百萬噸，當量重量比為300-2,500噸/千克，而低當量核武器通常當量為百萬噸以下，其當量重量比約為4-100噸/千克；核武器按作戰任務使用範圍可分為戰略核武器與戰術核武器，<sup>9</sup>在核武器當量上亦以百萬噸級作為戰略核

3 漢斯·克裡斯滕森、馬修·麥克金森，〈核武庫：當前的發展、趨勢與能力〉，《紅十字國際評論》，第 899 期，頁 1-4。

4 2019/1/28。〈Trump's new nuclear weapon has entered production〉，《defensenews》，<<https://www.defensenews.com/smr/nuclear-arsenal/2019/01/28/trumps-new-nuclear-weapon-has-entered-production/>>。

5 2019/1/30。〈美生產低當量核彈頭 降低用核武門檻卻引爆核戰危機〉，《ETtoday 新聞》，<<https://www.ettoday.net/news/20190130/1369516.htm#ixzz5rXyjTs7h>>。

6 2017/9/4。〈“沙皇炸彈”和“胖子”原子彈——細數史上威力巨大的核爆炸〉，《BBC 中文網》，<<https://www.bbc.com/zhongwen/simp/world-41144661>>。

7 2018/1/4。〈核武器當量〉，《維基百科》，<[https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%B8%E6%AD%A6%E5%99%A8%E5%BD%93%E9%87%8F#cite\\_note-B41-2](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%B8%E6%AD%A6%E5%99%A8%E5%BD%93%E9%87%8F#cite_note-B41-2)>。

8 2016/3/20。〈世界最大核彈當量排名，中國核武器最大當量解密〉，《GreatDaily》，<<https://www.twgreatdaily.com/node969831>>。

9 戰略核武器用以大規模破壞敵人形成威懾，而戰術核武器用以支援陸海空戰場火力進而擴張戰果。

武器與戰術核武器之分水嶺。<sup>10</sup>

接著探討核武器之殺傷力，普通原子彈爆炸時釋放的能量，大致區分爆震、熱輻射及核射線等，不同量級的核彈爆炸時將對地面暴露人員造成各式殺傷，下表1為核彈爆炸殺傷半徑表。

表 1、核彈爆炸殺傷影響半徑表

| 核彈量級 | 核衝擊波    | 光輻射     | 貫穿核輻射   |
|------|---------|---------|---------|
| 十萬噸級 | 1.15 公里 | 1.87 公里 | 1.48 公里 |
| 百萬噸級 | 2.87 公里 | 5.60 公里 | 1.98 公里 |

資料來源：2018/7/5。〈核彈當量〉，《百度百科》，<[https://baike.baidu.com/link?url=f5xWkeZtwfGvaHiqSW5D9KMcRZ1lUhfE1seoSHI5NrcubofhCXgTzcgKta1Rsx5NRzAxvkP5oCc-P6CF38aZzGIITRg\\_5A0y\\_5c2uY4XWcb8f0QZ1CXKhBSR1zi6-o9](https://baike.baidu.com/link?url=f5xWkeZtwfGvaHiqSW5D9KMcRZ1lUhfE1seoSHI5NrcubofhCXgTzcgKta1Rsx5NRzAxvkP5oCc-P6CF38aZzGIITRg_5A0y_5c2uY4XWcb8f0QZ1CXKhBSR1zi6-o9)>。

儘管核武器當量直接影響到殺傷力，然而當量重量比越大，在核武儲藏維護與載運發射上皆有諸多限制。現代核武庫中已經很少有大型核彈頭，取而代之的是多彈頭重返大氣層載具（multiple independently targetable re-entry vehicle），專門用於彈道飛彈載送，尤其是攜帶核彈頭的洲際彈道飛彈，該載具將容納多個威力較小的核彈頭。整體上，多彈頭的破壞力，可以補償相對較少的核武器當量數，這使得核武器發展不再朝向追求大當量的核武器，提高當量重量比、採取多彈頭重返大氣層載具之方法，甚至縮小核武器尺寸與規模，研發低當量核武器成為目前發展重點。

### 低當量核武器

低當量核武器並未有具體爆炸威力規定。原則上，從下限不低於千噸，從上限不超過萬噸。1950年代初期，美軍便著手開發低當量核武器，用於地面作戰之核地雷、近程核飛彈、核火箭等，蘇聯亦效法美國跟進研發，當時把低當量核武器稱為戰術核武器，用以區別用於打擊大型戰略性目標的核武器。<sup>11</sup>

冷戰期間美蘇在核武器上的對抗，主要以戰略核武器作為「相互保證毀滅」的核威懾手段，並且通過在1987年12月8日簽署的《中程飛彈條約》，限制與廢除戰術核武器，核威懾作為國際安全體系保障的一環，從而提高了核子戰爭的門檻，避免戰術核武器投入使用，造成軍事衝突容易升級為核戰爭；對比戰略核武，戰術核武器具有以下特點：<sup>12</sup>

10 2001/11/1。〈核武器的原理與分代（一）〉，《人民網》，<<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/62/20011101/595165.html>>。

11 2019/5/29。〈低當量核武器：是否會捲土重來？〉，《每日頭條》，<<https://kknews.cc/military/x2by4mo.html>>。

12 2017/9/17。〈戰術核子武器(Tactical nuclear weapon)〉，《MDC 軍武狂人夢》，<<http://www.mdc.idv.tw/mdc/nbc/n/tnw.htm>>。

一、將過去鈾235的核武逐步改用鈾239。<sup>13</sup>

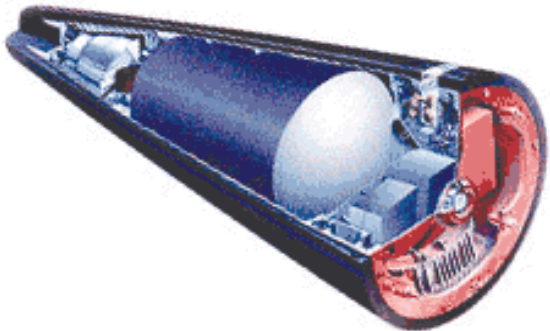
二、降低核爆所產生的放射性物質，以便地面部隊可迅速部署戰區。

三、當量少、重量輕，毋須重型載具，有利於攜帶與戰術部署使用。

即使使用低當量核武器仍會對地球環境造成核輻射破壞，核彈引爆後的核輻射、塵埃與污染物將造成環境幾百年不可逆的損害。因此研發低當量核武器的科學家試圖使飛彈能夠以某種方式鑽入數百英尺的地面然後引爆，爆炸後產生的輻射污染物對環境的破壞相對降低；美軍於1997年已研製穿地核武器B61-11核彈，該炸彈設計將核爆炸物放入一個硬化鋼外殼的鼻錐中，以提供核彈地面穿透能力，然而B61-11核彈穿透能力相當有限，從40,000英尺高空墜落，只能鑽地約20英尺左右，即便如此通過在爆炸前將核彈鑽入地下，與在地表爆炸相比，有更高比例的爆炸能量轉移到地面，據美國內華達核爆試驗場數據顯示，對於一個百萬噸級核爆炸物需要1,300英尺深度，才能夠抑制放射性核污染擴散。<sup>14</sup>

儘管低當量核武器比戰略核武器有較低核污染，並且能藉由穿地武器的設計降低污染擴散之可能，在不造成大量放射性污染的前提下，重啟低當量核武器研發成為可能，這使得核武器使用門檻下降，當然從常規戰爭轉變為核戰爭的風險亦隨之提升。

圖1 兩款低當量核武器簡介圖

| B61-11 鑽地核彈                                                                         | W76-2 低當量核彈頭                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| B61-11 鑽地核彈外觀                                                                       | 前言 W76-2 低當量核彈頭剖面圖                                                                   |

13 自然界的鈾礦僅有 0.7%，且須要大規模核分裂反應才能產生高純度的武器級鈾 235，相對鈾 235 而言，鈾 239 具有穩定、質量小、效能高的特性，且能從一般反應堆中提取，使得鈾 239 更適合作為核武器原料。

14 Robert W. Nelson，〈Low-Yield Earth-Penetrating Nuclear Weapons〉，《FAS Public Interest Report》，Volume 54, Number 1，頁 2-6。

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| B-52 轟炸機進行投放 B61-11 鑽地核彈試驗                                                        | W76-2 彈頭安裝置三叉戟 D 潛射彈道飛彈進行試驗                                                        |

資料來源：

1. 〈B61-11 Earth-Penetrating Weapon〉，《globalsecurity》，2011/7/27。  
<<https://www.globalsecurity.org/wmd/systems/b61-11.htm>>。
2. 〈B61 nuclear bomb〉，《Wikipedia》，2019/1/19。<[https://en.wikipedia.org/wiki/B61\\_nuclear\\_bomb](https://en.wikipedia.org/wiki/B61_nuclear_bomb)>。
3. 〈Trump's new nuclear weapon has entered production〉，《defensenews》，2019/1/28。<<https://www.defensenews.com/smr/nuclear-arsenal/2019/01/28/trumps-new-nuclear-weapon-has-entered-production/>>。
4. 〈W76〉，《Wikipedia》，2019/1/19。<<https://en.wikipedia.org/wiki/W76>>。

### 低當量核武器發展淵源

冷戰期間美蘇軍備競賽主要以發展戰略核武器為主，為防止軍事衝突升級為全面核戰爭，美蘇在1987年簽署《中程飛彈條約》，該條約約束兩國銷毀射程為500至5500公里之陸基巡弋飛彈與彈道飛彈，1993年美國國會更通過「普萊斯勒修正案(Pressler Amendment)」，規定禁止美國開展5000噸當量以下之核武器研發，低當量核武器在此時期研發受阻。

直至2001年遭遇911事件之小布希政府奉行「實戰威懾」核戰略，以應對恐怖主義威脅，為將戰略核武導向實戰型威懾，美軍提出研發核鑽地彈，用以摧毀碉堡與地底重要目標等，然而實際運用核武器茲事體大，美國會參眾兩院就此展開激烈辯論，最終在《2004財年國防授權法案》廢除研發低當量核武器禁令，低當量核武器開始以核鑽地彈的型態發展。

2009年歐巴馬擔任美國總統期間，倡導「無核武器世界」之理念，並在2010年《核態勢評估報告》中提到不再研製新型核武器，終止低當量核鑽地彈之研發，美國在此時期對核武器的態度回歸戰略核威懾。

2017年美國總統川普執政期間，核武器政策發生根本性轉變，回歸小布希政府謀求實戰性核武之可能，建構強而有力、威懾任何侵略行為的核武器庫，是為川普為維持「美國優先」世界霸主地位所採取的核戰略方針，<sup>15</sup>使核武器可

15 2018/10/24。〈邱智淵觀點〉美國背棄中導條約 核武管制淪為口號，《新頭殼》，第 65 頁

投入核與非核打擊，因此低當量核武器研發重啟，美軍發展低當量核武器，一方面針對俄羅斯擁有大量核武器的戰略核武器優勢，使美國具備不同威力級別的全光譜核威懾，另一方面針對北韓與伊朗等低核門檻國家或稱之為流氓國家，美國採用低當量核武器對其重要目標設施實施打擊，藉此避免發起軍事衝突所造成傷亡、裝備武器浪費與國際輿論壓力。<sup>16</sup>

2018年2月2日，美國防部發佈《核態勢評估報告》，將核武器建設列為國家安全優先事項，積極推進核武器現代化，並明確提出發展低當量核武器，<sup>17</sup>2018年8月13日，美國總統川普簽署《2019財年國防授權法案》，批准國防部發展搭載在潛射彈道導彈上的低當量核彈頭，<sup>18</sup>低當量核武器研發成為當前美國型塑新型態核戰略重要舉措。

### 低當量核武器之戰略影響

以美國核武庫為基礎，聯合其同盟國家形成美國核威懾體系，美軍核威懾體系包括北約，其次是美澳新同盟體系，接著是美日、美韓同盟體系。另外，美國與菲律賓和泰國也存在著準同盟關係，美國核力量橫跨太平洋、大洋洲以及東北亞地區。美國核威懾體系基本涵蓋全球，美國承擔著向這些地區的核保護職能，提供著一種相對模糊的、不確定的核保護傘。<sup>19</sup>

美國在極端情勢下才會考慮使用核武器，以保護美國與其盟國和夥伴的關鍵利益。若核威懾失效，美國將以可能的最低水平的破壞，以美國、盟國和夥伴能夠達到的最佳條件結束任何衝突。然而沒有一種適用於所有情況的核威懾，因此，美國開發並部署低當量核武器，以靈活的方式，來有效威懾各種各樣的敵人。以目前世界核武庫最大之俄羅斯來說，俄羅斯以傳統戰略核威懾對美國與其盟國形成戰略優勢，俄羅斯更逐步降低首先使用核武器的門檻。美國為確保潛在的敵人不會在有限的核衝突升級中得到任何優勢，從而投入低當量核武器，以減低使用核武器之門檻，增加核威懾之靈活性。<sup>20</sup>

美國發展低當量核武器，將降低核門檻，增加核武器在戰場使用的可能性，對未來戰爭主要有以下三大重要影響：

---

<<https://newtalk.tw/news/view/2018-10-24/157025>>。

16 2018/9/27。〈美國低當量核武器發展及影響分析〉，《國防科技要聞》，<<https://xw.qq.com/cmsid/20180927A1224M00>>。

17 2018/2。〈NUCLEAR POSTURE REVIEW〉，《OFFICE OF THE SECRETARY OF DEFENSE》，<<https://media.defense.gov/2018/Feb/02/2001872886/-1/-1/1/2018-NUCLEAR-POSTURE-REVIEW-FINAL-REPORT.PDF>>。

18 219/6/16。〈美眾院通過 NDAA 草案 禁彈道飛彈潛艦部署低當量核武〉，《青年日報》，<<https://www.ydn.com.tw/News/340361>>。

19張家棟，〈核武器擴散狀況與防制成效〉，《2010 非傳統安全—「反洗錢、不正常人口移動、毒品、擴散」學術研討會》，2010年，頁61-63。

20 2018/2/5。〈美國核態勢報告：“極端情況”下將使用核武器〉，《美國之音》，<<https://www.voacantonese.com/a/pentagon-nuclear-report-20180202/4238460.html>>。

### (一)低當量核武器增加核戰爭風險：

美國重新發展低當量核武器，並宣稱用低當量核武器應對非核威脅，以填補核威懾無法應對非核威脅的缺憾，這將使核武器與常規武器的界限更加模糊，造成常規軍事衝突容易升級為核戰爭。

### (二)核常兼備使攻擊性質難以辨別：

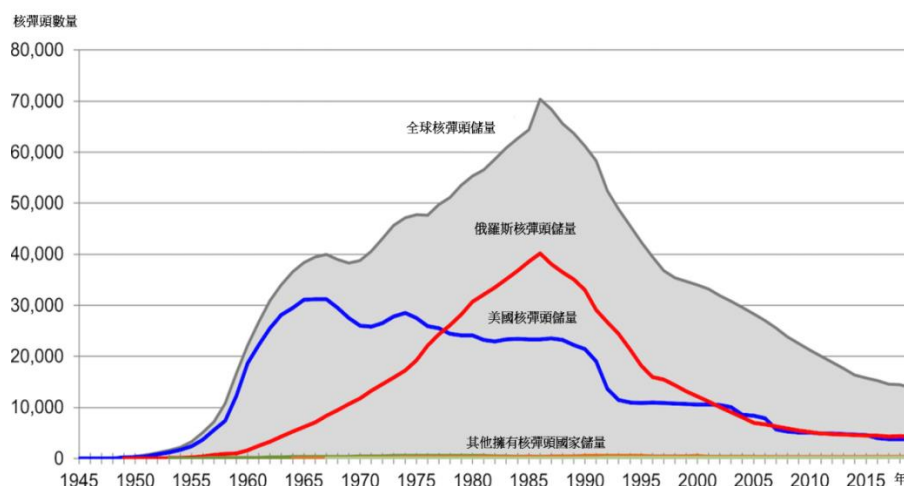
低當量核武器製成彈頭後，其當量重量比在外觀上與一般飛彈別無二致。以美國三叉戟 D5 潛射彈道飛彈為例，若部分潛艦換裝 W76-2 低當量核彈頭，敵方難以分辨攜載的彈頭是核彈頭或常規彈頭，以至於敵方很有可能誤判情資，而使用戰略核武器進行報復性攻擊，這種風險將可能使核衝突演變為全面核大戰。

### (三)低當量核武器擴展核威懾效能：

核武器的作用主要是核威懾，而非投入實際戰場使用，這亦為美國與俄羅斯目前基於戰略核武庫為基礎，形成「相互保證毀滅」的戰略穩定，然而低當量核武器擴展核武器使用層面，使得核威懾的範圍增強，但是這將使核武器的實戰使用風險大為增加。

檢視目前世界核武庫現況，今天與1990年代相比，核武庫的儲存數量明顯減少，且未再有上升之趨勢(如下圖2)，這些成果歸功於《核不擴散條約》、《中程飛彈條約》、《禁止核武器條約》等國際軍備管制條約的限制。不過這並不代表主要核武器國家放棄保留其核武庫，甚至進行核武器現代化研發，增加新的核武器，美國推展低當量核武器的研發將凸顯國際仍須對核武器使用抱持高度警戒狀態。<sup>21</sup>

圖 2、全球核彈頭儲放統計圖 (1945-2019 年)



資料來源：〈Status of World Nuclear Forces〉，《Federation of American Scientists》，2019/5。〈<https://fas.org/issues/nuclear-weapons/status-world-nuclear-forces/>〉。

21 2019/5。〈Status of World Nuclear Forces〉，《Federation of American Scientists》，〈<https://fas.org/issues/nuclear-weapons/status-world-nuclear-forces/>〉。

## 低當量核武器模擬應用之探討

如何深入了解低當量核武器之優勢，相關研究可以借鏡2017年4月美國喬治城大學利伯（Keir A. Lieber）與達特茅斯學院普瑞斯（Daryl G. Press）共同撰寫的論文《反制核武的新時代：核威懾的技術改革與未來》（The New Era of Counterforce: Technological Change and the Future of Nuclear Deterrence）。該篇論文背景是在「北韓核武危機」，自2012年金正恩接掌北韓政權後，未放棄終止對核武器的開發。<sup>22</sup>2016年1月6日北韓宣布成功試爆氫彈，2017年當年度就已高達23次之多，<sup>23</sup>這使得美國欲獲得快速且有效打擊北韓的方法。

該篇論文運用美國國防部的公開軟體「危險預測和評估能力（Hazard Prediction and Assessment Capability）」建立模型，模擬W88核彈與B61戰術核子彈打擊北韓5個強化導彈基地或核設施的可能地區。論文模擬結果顯示，使用10枚W88核彈頭能夠完全擊毀目標，但將造成200萬到300萬人死亡，更會造成嚴重的輻射落塵影響鄰近地區，而使用20枚B61戰術核子彈同樣能完全擊毀目標，死傷人數可少於100人，輻射落塵影響達到最小化。<sup>24</sup>比起運用常規飛彈或轟炸機轟炸，低當量核武器具備打擊較高精準度、較低的輻射落塵影響、較少的損傷數與強大破壞力，可對北韓進行「外科手術式打擊(Surgical strike)」。

<sup>25</sup>

世界核威懾安全體系無法容忍像北韓這般流氓國家研發核武器，<sup>26</sup>進而擾亂國際安全體系。核威懾平衡有賴國際間核武器使用的僵局，儘管在《反制核武的新時代：核威懾的技術改革與未來》該篇論文以使用核武器進行模擬，很有可能促成美國在二次大戰後首先使用核武器，北韓亦可能成為第一個打擊目標，畢竟研究模擬指出低當量核武器在不考量國際政治、經濟社會層面等問題，純粹以軍事層面探討下可以有效根除北韓核威脅，這凸顯當代擁有核武器大國除了要確保核武庫安全，更要維持核威懾平衡巨大壓力。「使用核武」成為當代核威懾難題，世界地緣政治折衝越趨頻繁，以大國為首的核保護傘越來越無法發揮既有作用。看似有威懾效果的核武器，更容易因為地緣政治因素削弱效果。如果低當量核武器成為可以被選擇的軍事手段，那麼後續仍須關注核武器

---

22鍾永和，〈北韓研發導彈及核武之概念與影響〉，《海軍學術雙月刊》，第 51 卷第 6 期，頁 85-96。

23 2018/4/21。〈金正恩釋善意目的 解除北韓制裁、集中力量壯大經濟〉，《上報》，〈[https://www.upmedia.mg/news\\_info.php?SerialNo=39278](https://www.upmedia.mg/news_info.php?SerialNo=39278)〉。

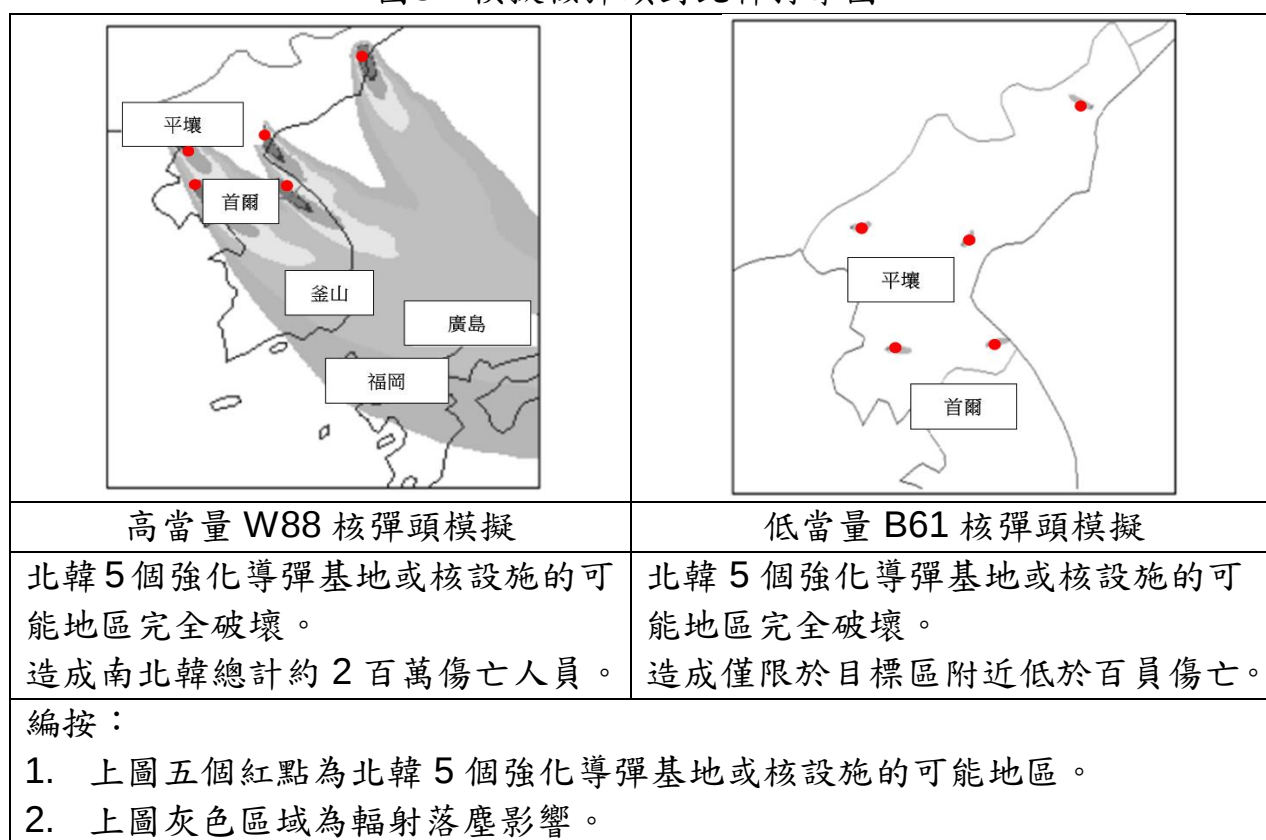
24 2018/1/26。〈美模擬「低當量」核武摧毀北韓核基地 死傷少於 100 人〉，《ETtoday 新聞雲》，〈<https://www.ettoday.net/news/20180126/1100891.htm>〉。

25旨在摧毀特定目標而不傷害其他人或破壞其他建築物的軍事行動；詳見於：〈surgical strike〉，《collins》，〈<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/surgical-strike>〉。

26涉及違反國際法律 and 政策的重大違法行為，打破確保全球和平的國際法律 and 政策的國家，意圖對世界其他國家構成安全威脅。某些屬性使狀態被定義並被歸類為流氓狀態；詳見於：” What Is A Rogue State?”，worldatlas，〈<https://www.worldatlas.com/articles/what-is-a-rogue-state.html>〉。

所形塑的新戰略現實。

圖3、模擬核彈頭對北韓打擊圖



資料來源：Keir A. Lieber、Daryl Press，"The New Era of Counterforce: Technological Change and the Future of Nuclear Deterrence"，International Security，2017 年春季刊，頁 9-49。

## 未來核秩序觀察

第二次世界大戰後國際秩序除了在核威懾安全體系下建構恐怖平衡外，戰後出現多邊主義與自由主義提供國際秩序新的啟發。不過國際秩序結構中，不僅有單一或少數思想體制所組成，恐怖主義與極端主義帶來的影響，使得全球核秩序面臨崩潰的風險。如今低當量核武器的興起，擁有核武器的國家必然須要達成新的協議，尋求核武器國家與非核國家之間的新平衡。

核威懾宗旨在減少核武器對世界的危險，在雙方僵持的困境中，最終選擇不使用核武器，使世界上國家安全與利益得到穩固。存在核威懾系統的核武器大國，主要是美國與俄羅斯，在軍備控制協議等規則約束下追求核威懾穩定；然而，軍備控制協議仍因大國欲發展核武器增強核打擊能力，使得執行過程中存在分歧，導致軍備控制協議效果不彰甚至遭到撤銷。以 2010 年 4 月 8 日由美國總統歐巴馬與俄羅斯總統梅德韋傑夫簽訂的新削減戰略武器條約（Strategic Arms Reduction Treaty, New START）為例，目前美國政府尚未表示將延長該條約，而該條約亦將於 2021 年到期。隨著軍備管控限制被取消，美國與俄羅斯在研發新核武器的同時，亦須構築新的核威懾安全體系，否則直至 2021 年軍備控制協

議終止，低當量核武器發展亦趨於成熟，此發展態勢將嚴重威脅世界安全秩序。  
27

美國低當量武器的研發進一步加劇了俄羅斯等擁核國家與無核國家之間的緊張關係。其中美國是否違反《核武禁擴條約》(Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, NPT)，在停止核軍備競賽、推動核裁軍與防止核擴散存在疑慮。美國一方視低當量核武器的靈活性威懾作為維護自身與其盟友安全的一種方式，在解決如何規範使用低當量核武器前，世界擁有核武器國家亟須商討協議，以彌補新技術所產生的安全保障鴻溝。21 世紀的國際安全局勢是動態的，諸如車臣事件、伊斯蘭國興起、北韓核威脅危機、中共軍事力量崛起等。另一方面，根據經濟發展預測，中國大陸、印度、巴西與印尼將在 2050 年成為經濟發展強國，新興國家有必要與傳統擁核國家承擔國際安全秩序。<sup>28</sup>

### 結語

前美國國防部長培里 (William Perry) 所著《核爆邊緣：美國前國防部長培里的核戰危機之旅 (My Journey at the Nuclear Brink)》提到：「核武已不再使我們安全，根本是在危害安全。」然而不可否認，核威懾所建構的國際安全體系亦維繫了世界秩序很長一段時間。通過消除一種武器來實現世界安全和平的設想雖然是直接的，但絕非最好的方式。畢竟新興科技、國家領導人的野心、國家所欲追求安全與利益等因素皆會引導新武器的問世。武器的功能與其安全意義不在於武器本身，而在於武器使有者的意念，因此宏觀來看，要建立一個更加完善、有效的國際低當量核武器管制體系，減少依賴核威懾所形塑的國際安全格局，另外從微觀層面來看，有必要使低當量的研發與製造資訊公開，將低當量核武器納入到國際核不擴散體系之中。<sup>29</sup>

參照中華民國 106 年國防報告書，我國秉持維護和平之理念，遵守不生產、不發展、不取得、不儲存、不使用核子武器等國際非核擴散之規範；<sup>30</sup> 更重要的事，依據國防部 107 年中共軍力報告書指出，臺灣獲得核子武器可能會是中共犯臺時機，臺灣發展核武恐將製造中共武力打擊臺灣的藉口。<sup>31</sup>

對世界整體戰略平衡而言，低當量核武器的出現意謂著新一輪的武器軍備競

---

27 2019/4。〈The Future of the Nuclear Order〉，《Arms Control Association》，  
<<https://www.armscontrol.org/act/2019-04/features/future-nuclear-order>>。

28 2019/1/23。〈CAN THIS NEW APPROACH TO NUCLEAR DISARMAMENT WORK?〉，《War On The Rocks》，  
<<https://warontherocks.com/2019/01/can-this-new-approach-to-nuclear-disarmament-work/>>。

29.Scott Nicholas Romaniuk，〈核武擴散管理：新世紀國家、區域與全球安全分析層次〉，《全球政治評論》，第 54 期，頁 157-168。

30.國防部國防報告書編纂委員會，《中華民國 106 年國防報告書》，臺北市：國防部，2017 年，頁 28。

31.2018/9/6。〈弘安觀點：從國防部中共軍力報告探討共軍攻臺行動及能力〉，《風傳媒》，  
<[https://www.storm.mg/article/486678?srcid=7777772e73746f726d2e6d675f35623862313366616263383066393961\\_1561381780](https://www.storm.mg/article/486678?srcid=7777772e73746f726d2e6d675f35623862313366616263383066393961_1561381780)>。

賽，且本次的競賽門檻相對低，促使各國都能投入此武器的相關研發工作，甚至變成恐怖主義分子新型威脅武器，以大局視之恐將造成國際政治環境動盪，嚴重衝擊各國國家安全，後續低當量核武器的普及還有賴國際社會達成嚴格的規範，促進世界各國能維持戰略平衡。

美國低當量核武器的研製使得世界重新審視核威懾安全體系規範，不論是支持新核武器的開發或是堅守核武器軍備管制，我們皆要面對核威懾安全體系模糊化的混亂局勢。在這詭譎的國際安全體制中，期待世界各國尊重其他國家的主權和領土完整、積極協商地緣區域爭端、完全遵守原子能機構的保障措施並遵守現在與未來的軍備控制與防止核武器擴散之義務。

## 參考資料

### 一、書籍

- (一)郭文良，《全民國防教育—國防科技》，(新北市：文京出版社，2014年)。
- (二)國防部國防報告書編纂委員會，《中華民國106年國防報告書》，臺北市，2017年。

### 二、期刊

- (一)漢斯·克裡斯滕森、馬修·麥克金森合著，〈核武庫：當前的發展、趨勢與能力〉《紅十字國際評論》，第899期。
- (二)Robert W. Nelson, "Low-Yield Earth-Penetrating Nuclear Weapons", FAS Public Interest Report, Volume 54, Number 1。
- (三)張家棟，〈核武器擴散狀況與防制成效〉《2010非傳統安全-「反洗錢、不正常人口移動、毒品、擴散」學術研討會》，2010年。
- (四)鍾永和，〈北韓研發導彈及核武之概念與影響〉《海軍學術雙月刊》，第51卷第6期。
- (五)Scott Nicholas Romaniuk，〈核武擴散管理：新世紀國家、區域與全球安全分析層次〉《全球政治評論》，第54期。

### 三、網路報導

- (一)"Trump's new nuclear weapon has entered production", defense news, <https://www.defense news.com/smr/nuclear-arsenal/2019/01/28/trumps-new-nuclear-weapon-has-entered-production/>.
- (二)〈美生產低當量核彈頭 降低用核武門檻卻引爆核戰危機〉，《ETtoday新聞》，2019/1/30。<<https://www.ettoday.net/news/20190130/1369516.htm#ixzz5rXyjTs7h>>。
- (三)〈“沙皇炸彈”和“胖子”原子彈-細數史上威力巨大的核爆炸〉《BBC中文網》，2017/9/4。<<https://www.bbc.com/zhongwen/simp/world-41144661>>。

- (四)〈核武器當量〉《維基百科》，2018/1/4。<[https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%B8%E6%AD%A%E5%99%A8%E5%BD%93%E9%87%8F#cite\\_note-B41-2](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%B8%E6%AD%A%E5%99%A8%E5%BD%93%E9%87%8F#cite_note-B41-2)>。
- (五)〈世界最大核彈當量排名，中國核武器最大當量解密〉《Great Daily》，2016/03/20。<<https://www.twgreatdaily.com/node969831>>。
- (六)〈核武器的原理與分代(一)〉《人民網》，2001/11/01。<<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/62/20011101/595165.html>>。
- (七)〈核彈當量〉《百度百科》，2018/7/5。<[https://baike.baidu.com/link?url=f5xWkeZtwfGvaHiqSW5D9KMcRZ1IUhFE1seoSHI5NrcubofhCXgTzcgKta1Rsx5NRzAxvkP5oCc-P6CF38aZzGIITRg\\_5A0y\\_5c2uY4XWcb8f0QZ1CXKhBSR1zi6-o9](https://baike.baidu.com/link?url=f5xWkeZtwfGvaHiqSW5D9KMcRZ1IUhFE1seoSHI5NrcubofhCXgTzcgKta1Rsx5NRzAxvkP5oCc-P6CF38aZzGIITRg_5A0y_5c2uY4XWcb8f0QZ1CXKhBSR1zi6-o9)>。
- (八)〈低當量核武器：是否會捲土重來？〉《每日頭條》，2019/5/29。<<https://kknews.cc/military/x2by4mo.html>>。
- (九)〈戰術核子武器(Tactical nuclear weapon)〉《MDC軍武狂人夢》，2017/9/17。<<http://www.mdc.idv.tw/mdc/nbc/n/tnw.htm>>。
- (十)〈W76〉《Wikipedia》，2019/1/19。<https://en.wikipedia.org/wiki/W76>。
- (十一)〈B61-11 Earth-Penetrating Weapon〉《global security》，2011/7/27。<<https://www.globalsecurity.org/wmd/systems/b61-11.htm>>。
- (十二)〈B61 nuclear bomb〉《Wikipedia》，2019/1/19。<[https://en.wikipedia.org/wiki/B61\\_nuclear\\_bomb](https://en.wikipedia.org/wiki/B61_nuclear_bomb)>。
- (十三)〈邱智淵觀點〉美國背棄中導條約 核武管制淪為口號〉《新頭殼》，2018/10/24。<<https://newtalk.tw/news/view/2018-10-24/157025>>。
- (十四)〈NUCLEAR POSTURE REVIEW〉，《OFFICE OF THE SECRETARY OF DEFENSE》，2018/2。<<https://media.defense.gov/2018/Feb/02/2001872886/-1/-1/1/2018-NUCLEAR-POSTURE-REVIEW-FINAL-REPORT.PDF>>。
- (十五)〈美眾院通過NDAA草案 禁彈道飛彈潛艦部署低當量核武〉《青年日報》，2019/6/16。<<https://www.ydn.com.tw/News/340361>>。
- (十六)〈美國低當量核武器發展及影響分析〉《國防科技要聞》，2018/9/27。<<https://xw.qq.com/cmsid/20180927A1224M00>>。
- (十七)〈美國核態勢報告：“極端情況”下將使用核武器〉《美國之音》，2018/2/5。<<https://www.voacantonese.com/a/pentagon-nuclear-report-20180202/4238460.html>>。
- (十八)〈Status of World Nuclear Forces〉《Federation of American Scientists》，2019/5。<<https://fas.org/issues/nuclear-weapons/status-world-nuclear-forces/>>。
- (十九)〈金正恩釋善意目的 解除北韓制裁、集中力量壯大經濟〉，《上報》

，2018/4/21。<[https://www.upmedia.mg/news\\_info.php?SerialNo=39278](https://www.upmedia.mg/news_info.php?SerialNo=39278)>。

(二十)〈美模擬「低當量」核武摧毀北韓核基地 死傷少於100人〉，《ETtoday新聞雲》，2018/1/26。<<https://www.ettoday.net/news/20180126/1100891.htm>>。

(廿一)〈弘安觀點：從國防部中共軍力報告探討共軍攻臺行動及能力〉《風傳媒》，2018/9/6。<[https://www.storm.mg/article/486678?srcid=7777772e73746f726d2e6d675f35623862313366616263383066393961\\_1561381780](https://www.storm.mg/article/486678?srcid=7777772e73746f726d2e6d675f35623862313366616263383066393961_1561381780)>。