

反介入撒手鐮？解析解放軍的飛彈威脅

楊仕樂

（南華大學國際暨大陸事務學系助理教授）

摘 要

解放軍近期的飛彈武力發展，被認為即將使美軍的介入陷於險境，但這卻是過度地誇大。彈道飛彈與巡弋飛彈都是消耗性武器，各有所長也各有不足，目前的技術固然嘗試結合兩者的特性，但仍無法根本改變飛彈先天的局限，延伸射程之餘還要提高精確度，飛彈單位成本將不斷上升，不易累積足夠數量突破美軍已部署的多層次飛彈防禦。因此，美軍介入臺海情勢的能力其實並未動搖，對美國而言，解放軍飛彈威脅的意義是政治性的，考驗著美國保衛臺灣的決心。對此，美國究竟會轉趨退縮還是轉趨堅決？需要吾人持續密切關注。

關鍵詞：反介入、彈道飛彈、巡弋飛彈、航空母艦、飛彈防禦

壹、前言

隨著經濟的高速成長與科技研發的不斷進展，中國軍事現代化已成為近年來亞太區域安全最顯著的課題之一。不過，即使多年來已累積了可觀的成果，但解放軍在現代化的道路上，嚴格地說卻還有很長的一段路要走。美國年度例行的《中國軍力報告》(*Annual Report on the Military Power of the People's Republic of China*)即指出，解放軍在短期之內仍無法有效擊敗一個「中等的對手」(Moderate-size Ad-

versary)，也無法有效進行遠距武力投射與兵力派遣，跨軍種聯合作戰能力也十分有限。因此，如同《中國軍力報告》所強調的，解放軍正集中發展一系列的不對稱戰力，特別是反介入(Anti-access)戰力，以在針對臺灣的優先任務上，阻礙美國這所謂的第三方介入。¹在解放軍眼中，美軍的作戰部署仰賴少數高價值的資產，包括戰區內的前進與後方基地，以及作為美國威信象徵的航空母艦，只要將打擊指向這些關鍵目標，即可嚴重削弱美軍的戰力。²為此，解放軍極力發展一般所謂的「撒手鐮」武器，其中最顯著的就是飛彈武力，包括彈道飛彈與巡弋飛彈。在這十餘年以來，飛彈構成的威脅當然持續為各界所關注，但隨著解放軍飛彈數量不斷累積，一系列傳聞已久的飛彈武力一一公開或被證實，飛彈威脅再次被推上各界目光的焦點，不但已嚴重降低臺灣的自我防衛能力，更被認為即將使美軍的介入陷於險境。

然而，這種種的飛彈威脅究竟達到何種程度了呢？美軍是否即將難以介入臺海情勢了呢？本文嘗試對此一問題提供解答。本文主張，飛彈威脅固然日漸增強，但卻被過度地誇大。彈道飛彈儘管射程遠、速度快，但昂貴而有欠精確；巡弋飛彈雖然相對經濟而準確，但速度緩慢而易於攔截。兩種飛彈究竟都有著作為消耗性武器的局限，隨著射程延伸成本遽增而數量驟減，終究得訴諸核子彈頭才能產生足夠的破壞力。目前的飛彈技術發展態勢，固然嘗試結合兩種武器的特性，透過彈頭的機動與導引，使彈道飛彈具備類似巡弋飛彈的精確性，但

-
1. U.S. Department of Defense, "Annual Report on the Military Power of the People's Republic of China (2009)," *Defense Link*, April 12, 2009, <http://www.defenselink.mil/pubs/pdfs/China_Military_Power_Report_2009.pdf>, pp. I, 20.
 2. Paul H. B. Godwin, "PLA Doctrine and Strategy: Mutual Apprehension in Sino-American Military Planning," in Stephen J. Flanagan & Michael E. Marti, eds., *The People's Liberation Army and China in Transition* (Washington, DC: National Defense University Press, 2003), pp. 279-280.

這仍只是減低而無法根本改變飛彈的局限性。延伸射程之餘還要提高精確度，只會使彈道飛彈的成本變得更高，也就更難用數量壓倒美軍已經部署的多層次飛彈防禦。因此，除了距離中國大陸最近的臺灣，解放軍傳統彈頭飛彈武力能有效威脅的，終究只是比臺灣稍遠一些的美軍東亞前進基地，並不包括在西太平洋活動的航空母艦，以及在關島的後方基地。美軍介入臺海情勢的能力其實並未動搖，解放軍的飛彈威脅對美國而言，意義其實是政治性的，是在操作能力與意願的槓桿，考驗美國保衛臺灣的決心。在這種情況下，美國究竟會轉趨退縮還是轉趨堅決？需要吾人持續予以密切關注。

本文隨後將分為四個部分進行。首先，本文將整理現有的公開資料，呈現其評估之下的飛彈威脅；隨後，本文則從飛彈技術發展的角度，呈現飛彈武力的先天局限；接著，本文則探討解放軍飛彈與美軍飛彈防禦之間的攻防；最後則是結論，說明飛彈威脅對美國的政治意義。

貳、飛彈威脅：阻止美軍介入？

解放軍飛彈對臺灣自我防衛能力的威脅，是今天各界普遍的共識。根據 2009 年版的《中國軍力報告》，目前解放軍的短程彈道飛彈 (Short-Range Ballistic Missiles, SRBM) 累積的數量已達 1,050-1,150 枚，並有 210 至 250 輛機動發射車。³ 蘭德 (Research AND Development, RAND) 智庫在 2009 年提出一份研究報告，也獲致嚴峻的結論：「中國使用飛彈攻擊嚴重削弱臺灣防禦能力，在短期之內就會達到危險的程度」。⁴ 蘭德智庫指出，以其短程彈道飛彈已經具有的精確度，配合群

3. U.S. Department of Defense, "Annual Report on the Military Power of the People's Republic of China (2009)," p. 66.

4. David A. Shlapak, David T. Orletsky, Toy I. Reid, Murray Scot Tanner, & Barry Wilson, *A Question of Balance: Political Context and Military*

子彈(Cluster Munitions)甚或油氣彈(Fuel-air Explosives)的適當彈頭，⁵解放軍大約只要使用 60-200 枚飛彈，即足以暫時癱瘓臺灣大部分空軍基地的跑道，另外也只要 30-40 枚飛彈，即可擊毀所有停放於機堡之外的飛機，使臺灣暴露在後續的空襲之下。⁶除此之外，攻陸巡弋飛彈(Land-Attack Cruise Missiles, LACM)的精確度加上穿透彈頭，更足以擊毀機堡與其中的戰機，直接摧毀臺灣的航空戰力。2009 年的《中國軍力報告》指出，解放軍已經部署了射程超過 1,500 公里的東海十型(DH10，或稱長劍十型，CJ10)巡弋飛彈，數量達 150-350 枚，並有 40-55 輛發射車。⁷此型飛彈已於 2009 年 10 月 1 日的閱兵典禮上

Aspects of the China-Taiwan Dispute (Santa Monica: RAND, 2009). p. 51.

5. 相對於一般單一炸彈的彈頭，群子彈與油氣彈算是特殊的傳統彈頭。群子彈是將一枚單一較大的炸彈換成許多(數到數百)枚較小的炸彈，每一枚子彈頭的威力雖然因而減弱，但這許多的子彈頭可以散布到較大的範圍，故適於攻擊大面積無防護目標。至於油氣彈則是將炸彈內的炸藥換成燃料、與大氣中的空氣混合引爆，爆炸中心的壓力雖然因而下降，但燃料與空氣的混合物會散布到較大的範圍，增加爆炸中心之外的壓力，故也適於攻擊大面積無防護目標。請見 Mark Hiznay, "Operational and Technical Aspects of Cluster Munitions," *United Nations Institute for Disarmament Research-Disarmament Forum*, No. 4, 2006, pp. 15-25, <<http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art2530.pdf>>; P. Dearden, "New Blast Weapons," *Journal of the Royal Army Medical Corps*, Vol. 147, No. 1, February 2001, pp. 80-86。
6. David A. Shlapak, David T. Orletsky, Toy I. Reid, Murray Scot Tanner, & Barry Wilson, *A Question of Balance: Political Context and Military Aspects of the China-Taiwan Dispute*, pp. 32-34, 50-51. 如果只是一般單一炸彈的彈頭，光是對付一個機場的跑道與停機坪就要動用一兩百枚飛彈。請見 John Stillion & David Orletsky, *Airbase Vulnerability to Conventional Cruise Missile and Ballistic Missile Attacks: Technology, Scenarios, and U.S. Air Force Responses* (Santa Monica: RAND, 1999), pp. 14-15, 79。
7. U.S. Department of Defense, "Annual Report on the Military Power of the People's Republic of China (2009)," pp. 22, 66.

亮相，美方一份研究也指出，這開啟了中國的巡弋飛彈時代，到了2015年時，解放軍擁有1,000枚的攻陸巡弋飛彈是不難想像的，臺灣將成為世界上最受巡弋飛彈威脅的地帶。⁸

不僅如此，解放軍的飛彈武力更被認為即將對美軍介入的能力構成威脅，這必須分別從三個層面切入，也就是解放軍飛彈所欲打擊的三種目標。其一，是美軍在東亞的前進基地；其二，是美軍在西太平洋上活動的航空母艦；其三，是美軍在關島的後方基地。

一、首當其衝：東亞前進基地

有關於美軍東亞前進基地所受的威脅，蘭德智庫的同一份研究也做出分析。該報告綜合彈道飛彈與巡弋飛彈的攻擊，並以推想的2013年兩岸航空戰力對比，並納入美軍的各種協防方案，分析可能的戰鬥結果。這部分的研究是2000年時另一份類似研究的後續，並發現比起十年前分析時所獲得的樂觀結果（勝算達40-70%），如今卻得到非常悲觀的答案（勝算大概剩下20%）。⁹這份分析發現，會造成如此的結果，解放軍空軍大量引進新一代戰機固然是原因之一，但最重要的關鍵因素就是飛彈。對美軍在東亞的前進基地而言，與臺灣所面臨的處境類似，解放軍的短程彈道飛彈可對機場跑道加以攻擊，大幅壓低美軍戰機的出擊率，並摧毀停放在掩體之外的戰機；而巡弋飛彈則可攻擊機堡掩體，摧毀戰機。這份報告強調，正因為機場的脆弱，即使美軍在琉球部署最新一代的F-22猛禽(Raptor)戰機也無濟於事，「在大

8. Ian Easton, "The Assassin Under the Radar: China's DH-10 Cruise Missile Program," *Project 2049 Institute*, October 1, 2009, p. 6, <http://project2049.net/documents/assassin_under_radar_china_cruise_missile.pdf>.

9. David A. Shlapak, David T. Orletsky, Toy I. Reid, Murray Scot Tanner & Barry Wilson, *A Question of Balance: Political Context and Military Aspects of the China-Taiwan Dispute*, pp. 69, 84-85.

部分藍軍戰機能升空開火以前，臺海的空戰可能就結束了。」¹⁰

二、西太平洋：航空母艦

美軍在東亞的前進基地已不安全，而在西太平洋活動的航空母艦則被認為是岌岌可危。一方面，東海十型／長劍十型巡弋飛彈的相關研發，不僅可攻擊陸上目標也可用作長程的反艦飛彈，¹¹在技術上正類似美國的戰斧(Tomahawk, AGM/BGM/RGM/UGM-109)巡弋飛彈，而陸上發射車的部署型態，即等同戰斧飛彈在1980年代時的衍生型，獅鷲(Gryphon, BGM-109G)陸射巡弋飛彈(Ground Launched Cruise Missiles, GLCM)。在此之外，反艦彈道飛彈(Anti-Ship Ballistic Missiles, ASBM)更是一個迅速竄升的新威脅，因而引起特別多的震撼。¹²這樣的反艦彈道飛彈，其彈頭應具有彈道變換與尋標的功能，也就是一種機動重返載具(Maneuverable Re-entry Vehicles, MaRV)，在技術上類似1980年代時美國的另一種武器，潘興二型(Pershing II, MGM-31C)彈道飛彈，可在一系列陸上、空中、近太空、太空的偵測與指揮管制體系指引之下，飛向航行中航空母艦所在的概略位置，最

10. David A. Shlapak, David T. Orletsky, Toy I. Reid, Murray Scot Tanner, & Barry Wilson, *A Question of Balance: Political Context and Military Aspects of the China-Taiwan Dispute*, pp. 89-90.

11. Ian Easton, "The Assassin Under the Radar: China's DH-10 Cruise Missile Program," p. 5.

12. Ronald O'Rourke, "China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities—Background and Issues for Congress," *South China Sea*, February 4, 2008, pp. 4-5, <http://www.southchinasea.org/.../CRS-Feb.2008-China_naval_modernization.pdf>; Ronald O'Rourke, "China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities—Background and Issues for Congress," *Federation of American Scientists*, December 23, 2009, <<http://www.fas.org/sgp/crs/row/RL33153.pdf>>.

後再以自身的尋標器鎖定並操控彈頭予以攻擊。¹³

有關反艦彈道飛彈的傳言其實已存在一段時間，美國海軍情報部門曾在 2004 年時研判，解放軍預計會在 2009 年時建立此一能力；¹⁴而 2009 年的《中國軍力報告》則明確指出，解放軍正從東風 21 型中程彈道飛彈(Medium-Range Ballistic Missiles, MRBM)為基礎，發展射程超過 1,500 公里的反艦彈道飛彈。¹⁵隨後，美國海軍情報部門在 2009 年 8 月亦指出，從網路上曝光的照片研判，現在可能已經有一種新型的飛彈出現，¹⁶也認為中國反艦彈道飛彈的發展進度十分顯著，僅在十多年內就從一項概念化為一項接近實戰的能力。¹⁷美方一份研究報告更預期，此一武器系統將可於 2012 年具備初步的作戰能力，美軍的航空母艦將被迫遠離而無法發揮戰力。¹⁸

三、後方基地：關島

反艦彈道飛彈不僅被認為即將威脅美軍的航空母艦，日後也會把

13. Andrew S. Erickson and David D. Yang, "Using The Land To Control The Sea? Chinese Analysts Consider the Antiship Ballistic Missile," *Naval War College Review*, Vol. 62, No. 4, Autumn 2009, pp. 53-86.

14. Trefor Moss, "Chinese Parade Expected to Showcase New Missiles," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 46, No. 36, September 9, 2009, p. 32.

15. U.S. Department of Defense, "Annual Report on the Military Power of the People's Republic of China (2009)," p. 48.

16. Office of Navy Intelligence, "A Modern Navy with Chinese Characteristics," *Federation of American Scientists*, August 1, 2009, pp. 26-27, <<http://www.fas.org/irp/agency/oni/pla-navy.pdf>>.

17. Andrew S. Erickson, "Ballistic Trajectory: China Develops New Anti-Ship Missile," *Jane's Intelligence Review*, Vol. 22, No. 2, February 2010, pp. 54-55.

18. Mark Stokes, "China's Evolving Conventional Strategic Strike Capability," *Project 2049 Institute*, September 14, 2009, pp. 35-37, <http://project2049.net/documents/chinese_anti_ship_ballistic_missile_asbm.pdf>.

美軍在戰區後方的基地納入攻擊範圍。蘭德智庫的研究指出，在前進基地受威脅的情況下，美軍對臺灣最有效的協防手段，是從後方的關島派遣 F-22 戰機，因為這裡的基地暫時還不在傳統彈頭彈道飛彈的攻擊範圍內。¹⁹ 然而，幾年之後的展望就不那麼樂觀，為反艦彈道飛彈所發展的彈頭機動與尋標技術，也可應用在對陸上目標的攻擊，同時彈道的改變也可進一步延伸射程。中國將可能在 2015 年以後，發展出射程超過 3,000 公里的高精確超中程彈道飛彈(Intermediate-Range Ballistic Missiles, IRBM)，足以擊中美國在關島的基地。²⁰ 同樣地，中國也在進行後續的巡弋飛彈發展，預計將射程延伸超過 4,000 公里，也足以擊中美軍在關島的基地。這些後續發展是企圖結合彈道飛彈與巡弋飛彈的特性，以彈道飛彈發射具有巡弋飛彈特徵的機動重返載具，成為一種新型態的長程精確打擊武器，美軍在戰區後方的基地將不再安全。²¹

參、飛彈的局限：魚與熊掌不可兼得

從前文可知，除了對臺灣與美軍東亞前進基地的威脅，解放軍的飛彈武力被認即將危及美國在西太平洋活動的航空母艦，日後更將擴及美軍在戰區後方的基地。然而，如果進一步觀察卻可以發現，這樣的威脅評估不免過於誇大，科技進步的確提升了飛彈的威力，但仍有其界限。不似重複使用的飛機，飛彈究竟是一次使用的消耗性武器，射程延伸則價格激增、數量降低，成本效益遂趨低落，此一局限性也清楚地呈現在美軍近期的因應方案中。

19. David A. Shlapak, David T. Orletsky, Toy I. Reid, Murray Scot Tanner, & Barry Wilson, *A Question of Balance: Political Context and Military Aspects of the China-Taiwan Dispute*, pp. 89-90.

20. Mark Stokes, "China's Evolving Conventional Strategic Strike Capability," pp. 35-37.

21. Ian Easton, "The Assassin Under the Radar: China's DH-10 Cruise Missile Program," p. 5.

一、一次使用的本質

飛彈武力的先天局限究竟何在？這是飛彈在射程、速度、操控與成本之間的相互衝突。先從彈道飛彈來看，彈道飛彈之所以被當作不對稱戰的利器，是在於它異於一般武器系統的高速，短程彈道飛彈速度大約可達五至六倍音速，而中程或超中程彈道飛彈的速度更可達十倍音速以上，大約各只要五、六分鐘或十餘分鐘即可抵達目標，使美軍最引以為傲的航空戰力無從攔截。然而，為了如此優越的高速卻得付出很大的代價。一者，得用很大推力的火箭來加速彈頭，使彈道飛彈的成本攀高；二者，高速帶來飛行控制與彈道修正的困難，使彈道飛彈變得相對不準確。²²這兩個問題都隨著射程的延伸而加劇，數量更為減少而精確度更是下降，綜合的結果就是益加稀薄的破壞力。

巡弋飛彈的狀況則正好相反。巡弋飛彈可以用較少的動力，來獲致較遠的射程，而且也比較易於操控，可自由地變換飛行航線。只是，這些優點也就是付出另一方面的代價所換來的，無論是次音速還是超音速，巡弋飛彈的速度就只與一般的飛機相同，簡而言之就是一架無人的飛機，攔截巡弋飛彈所需與攔截飛機無異。更糟地是，巡弋飛彈飛行中航向的偏差，需要導航與導引裝置來修正，但誤差是隨時間而累積，射程愈是延伸則偏差愈是擴大，需要的導航與導引就更加複雜。重複往返的飛機可以裝載精密昂貴的電子儀器來達到這樣的要求，但只使用一次的巡弋飛彈這麼做就會使其成本急遽攀升，²³結果不是數量雖多但有欠準確，就是準確有餘而數量不足，還是只有稀薄的破壞力。

22. Aaron Karp, *Ballistic Missile Proliferation: The Politics and Technics* (New York: Oxford University Press, 1996), pp. 38-40.

23. John C. Toomay, "Technical Characteristics," in Richard K. Betts, ed., *Cruise Missiles: Technology, Strategy, Politics* (Washington, DC: Brookings Institution, 1981), pp. 31-52.

要克服這射程、速度、操控與成本的矛盾，辦法只有一個，那就是用一種與任何傳統彈頭都全然不同的方式產生殺傷：核能，核子彈頭有同重量炸藥數千倍到數十萬倍的威力，等於將飛彈的酬載量增加了數千到數十萬倍。所以，核能與飛彈是分不開的，而彈道飛彈也就此凌駕於巡弋飛彈，成為主要的投射工具：在核彈頭巨大的威力之下，可操控與低價格都無關緊要，無以倫比的高速才是重點所在。易言之，以核子武器與傳統武器作比較，才是真正的不對稱優勢，其重點不在「飛彈」而是「核能」。

二、科技進步的限度

當然，這種仰賴核彈頭的現象，在 1980 年代開始改變也一直延續至今，但改變是有限度的，超過一定距離還是不可行。首先是巡弋飛彈，由於操控上比較容易，藉著電子技術的進步，巡弋飛彈發展出精密的地貌與目標影像比對導引來提高精確度，並以低空的貼地飛行來躲避偵測，增加長時間飛行過程的生存性；而後再改用衛星定位導引與匿蹤科技，簡化導引與飛行控制的複雜性以降低成本。這些發展讓巡弋飛彈的命中誤差可以在十公尺以內，而且比起 1990 年時射程提高了一倍、價格也減少一半，已可達 2,000 公里之遙。²⁴

只是，衛星定位導引易受干擾，而低空飛行則已為俯視、俯射 (Look-down, Shoot-down) 的雷達與空對空飛彈所破解；匿蹤科技雖然還未完全失效，但電腦記憶與處理能力正在巨幅增加，足可全面記錄、分析天空中電磁波的變異，發展出「偵測前追蹤」(Track Before Detect) 的能力，可概略找出匿蹤飛行物的位置，再指引電子掃描雷達做精確的偵測。²⁵ 這表示巡弋飛彈的低速在射程延伸之後終究是個要

24. Bill Sweetman, "Forces Overcome the Obstacles of New-generation Cruise Missiles," *Jane's International Defense Review*, Vol. 38, No. 5, May 2005, pp. 46-51.

害：300 公里的射程也許只要 20 分鐘即完成，但當射程達到 2,000 公里時就需要兩個多小時的飛行，不但在干擾下會累積太大的誤差，也無法躲避先進防空網的攔截。超音速飛行也無法改變這個問題，超音速的巡弋飛彈還是比彈道飛彈緩慢太多，而且超音速飛行也會大幅增加飛彈所需的動力，不是造價激增就是射程遽減，²⁶ 無濟於事。

至於彈道飛彈同樣也因技術進步而提高了精確度，但不易操控的本質並未改變，沒有額外的彈頭機動與導引設計，彈著誤差大約下降到射程的 0.03% 就已是極限。當然如同前文所述，這樣的精確度配合量子彈甚或油氣彈，的確是使解放軍的短程彈道飛彈，已足可攻擊機場跑道與停機坪這類的大面積無防護目標，但這也就只在短程彈道飛彈的射程內可行，無法再繼續延伸到中程甚至超中程彈道飛彈的程度。當飛彈射程增加兩倍，不僅造價得增加兩倍，彈著誤差也會提高兩倍，將需要大約 20 倍數量的飛彈才能達到同樣的破壞效果。²⁷

的確，彈道飛彈的精確度可以藉機動重返載具而繼續提升，甚至到接近巡弋飛彈的地步，這也就是前述彈道飛彈與巡弋飛彈特性的融

25. Mark Hewish & Charles Gilson, "Cruise Control," *Jane's International Defense Review*, Vol. 34, No. 9, September 2001, pp. 50-52; Jim Groves, "Signature Management and Reduction: A Technological Review," *Military Technology*, Vol. 28, No. 3, March 2004, pp. 53-58; Bill Sweetman, "Worth the Cost?" *Jane's Defence Weekly*, Vol. 43, No. 29, July 19, 2006, pp. 59-63.

26. 相同射程的超音速巡弋飛彈，成本大約是次音速飛彈的四倍，請見 Richard Scott, "Striking out, Homing in: SSGWs Take the Fight beyond the Shore," *Jane's International Defense Review*, Vol. 42, No. 11, November 2009, pp. 45-51。

27. John Stillion & David Orletsky, *Airbase Vulnerability to Conventional Cruise Missile and Ballistic Missile Attacks: Technology, Scenarios, and U.S. Air Force Responses*, pp. 8-16, 79; Steven Canby, "Military Doctrine and Technology," in Jonathan Alford, ed., *The Impact of New Military Technology* (Montclair: Allanheld, Osmun & Co. Publishers, 1981), p. 33.

合。然而，導引與機動都會大幅增加彈道飛彈的成本。根據目前的估計，反艦彈道飛彈的單價大約會是中國國產戰機造價的四分之一，²⁸表面上看來似乎還是較為經濟，但問題仍在「重複」使用。戰機壽期內所需的維持與出勤成本大約是造價的兩倍，²⁹只要在壽期內攻擊超過12個目標，平均成本就低於彈道飛彈。易言之，即使戰機每架次只攻擊一個目標，其戰損率只要低於8.3%即比彈道飛彈更具成本效益，從此對照戰機近40年來最高1.5%的平均戰損率，³⁰彈道飛彈這種只使用一次的消耗性武器究竟是昂貴太多。

三、他山之石：美軍回應方案

從美國目前的回應方案中，飛彈武力的局限性亦表露無遺。在2010年美國最新的《四年期國防總檢討》(*Quadrennial Defense Review, QDR*)報告中，即對潛在敵手的反介入戰力有所著墨，而美國的主要回應策略，是發展海空軍聯合的「海空戰」(*Air-sea Battle*)概念與未來的「長程打擊」(*Long-Range Strike*)能力，以減少對前進部署的依賴。³¹美國正進行後續的研究，以分析何種武器與載臺的組合，最能支

28. Andrew S. Erickson, "Ballistic Trajectory: China Develops New Anti-Ship Missile," pp. 54-55.

29. Robert Page, "Why a Chinese Preemptive Strike Against Taiwan Would Fail," *Taiwan Defense Affairs*, Vol. 3, No. 2, Winter 2002/2003, pp. 146-170.

30. 這是以色列在第四次中東戰爭中的紀錄。儘管此次戰爭被認為是現代防空武器威力的最佳展現，但以色列空軍戰機在此次戰爭中的損失率，其實比大勝的第三次中東戰爭時還低。請見 Anthony H. Cordesman & Abraham R. Wagner, *The Lessons of Modern War, Volume I: The Arab-Israeli Conflicts, 1973-1989* (Boulder: Westview Press, 1990), pp. 73-80。

31. U.S. Department of Defense, "Quadrennial Defense Review Report 2010," *U.S. Department of Defense*, February 6, 2010, pp. 17-25, <http://www.defense.gov/qdr/images/QDR_as_of_12Feb10_1000.pdf>.

持美國未來二、三十年內的武力投射能力。³²

這種武器與載臺的組合，其中一部分可能會是 2010 年版《核子態勢評估》(*Nuclear Posture Review*)報告中所再次提出的「即時全球打擊」(*Prompt Global Strike*)能力，將改裝原有核子彈頭的洲際彈道飛彈(*Inter-Continental Ballistic Missiles, ICBM*)，用以發射攜帶傳統彈頭的機動重返載具，可在兩小時以內攻擊全球各地的目標。³³這種具有洲際射程的飛彈可以從美國本土發射，不受反介入戰力的干擾，而其極度的高速更可迅速對突然出現的目標進行攻擊，優點可說是十分顯著。然而，這正是彈道飛彈局限性的另一個代表：與解放軍現在研究的反艦彈道飛彈是如出一轍，「即時全球打擊」的飛彈不僅要巨大的火箭動力達成所需的速度與射程，也需要精密複雜的導引與控制技術，終究會極其昂貴、單價至少會超過一億美金，即使可攜帶十餘枚彈頭攻擊不同目標，在一去不返之下平均每個目標的攻擊成本實在還是太高。³⁴

因此，想要壓低成本還是得「重複」使用。在空軍方面這就是

32. U.S. Department of Defense, "Quadrennial Defense Review Report 2010," pp. 32-33.

33. U.S. Department of Defense, "Nuclear Posture Review Report 2010," *U.S. Department of Defense*, April 7, 2010, pp. v, x, <<http://www.defense.gov/npr/docs/2010%20nuclear%20posture%20review%20report.pdf>>.

34. 這種武器之所以還有發展的價值，是因為美國在與俄國達成核武裁減之後，將會出現大批多餘的飛彈，予以改造可以發揮剩餘價值，美國在談判中的立場也是確保條約的規定，不限制美國在這方面的改造。另外一個發展的理由，則是在稍縱即逝的機會中攻擊少數特定的目標，例如突然發現的恐怖份子基地或首腦。因此，一如《核子態勢評估》報告所說，這種武器並無意破壞美國與其他核子強權的嚇阻關係：以平均上千萬美元的代價擊毀一個目標，所負擔的起的微小數量根本不足破壞另一個強權的核子戰力。請見 U.S. Department of Defense, "Nuclear Posture Review Report 2010," pp. v, x。

2006年版《四年期國防總檢討》所宣示要在2020年以前部署、2025年時增加50%的長程打擊機群，³⁵其實也就是一般所稱的轟炸機。以美軍的現役轟炸機來說，由美國本土或在英國的海外基地出發，經過一次空中加油就幾乎可攻擊全球任何一點，不受反介入戰力的干擾。儘管美軍未來的長程打擊機種，其性能特徵與尺寸規格都還不甚明朗，但就以現役的美軍隱形轟炸機來推算，壽期內平均每個目標的打擊成本仍低於50萬美元，還不到洲際彈道飛彈的二十分之一。

至於在海軍方面，則是發展航程更遠的無人艦載機，從反介入戰力的打擊範圍之外從航空母艦上出發。這就是目前持續推動的「無人空中戰鬥系統展示」(Unmanned Combat Aerial System Demonstration, UCAS-D)計畫，³⁶預計在2020年前後部署作戰半徑可達2,700公里的機種，³⁷而按照2010年的《四年期國防總檢討》，美國未來仍將維持10-11艘航空母艦。³⁸當然，2,700公里的作戰半徑，屆時可能被射程更遠的反艦彈道飛彈所超越，但這只是競相延長射程的競賽。無人艦載機與航空母艦的組合，同樣也是為了重複使用的經濟性，³⁹比一次

35. U.S. Department of Defense, "Quadrennial Defense Review Report 2006," *Global Security*, February 6, 2006, pp. 6, 46, <<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/dod/qdr-2006-report.pdf>>.

36. Nick Cook, "Skunk Works Unveils Secret Polecat UAV," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 43, No. 30, July 19, 2006, p. 4; Gareth Jennings, "USN's X-47B UCAV Makes First Showing," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 46, No. 1, January 7, 2009, p. 8.

37. Sam LaGrone, "Beasts of Burden," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 47, No. 5, February 3, 2010, pp. 28-29.

38. U.S. Department of Defense, "Quadrennial Defense Review Report 2010," p. 46.

39. 艦載機與航空母艦的組合雖然不如長程打擊機種來得便捷迅速，但卻更經濟：空中加油的成本是地面加油的17.5倍，海運則是所有運輸方式成本最低者，航空母艦的用意就是結合飛機與船隻，犧牲部署時的便利以換取較低

使用的消耗性飛彈更能增加射程。

肆、彈道飛彈與飛彈防禦

在前述的大原則之下，我們可以看到巡弋飛彈與彈道飛彈的局限性，但解放軍之所以仍特別看重飛彈武力，並試圖將巡弋飛彈精確的特性部分地融入彈道飛彈，無非還是對彈道飛彈的高速寄予厚望。重複使用的飛機，其經濟性是基於合理戰損率的計算，但這正是解放軍對抗優勢美軍時所無法奢望的；至於美軍的後方基地與航空母艦等高價值目標，本意味著其數量的稀少。考慮到突破攔截的機會與所產生的效果，昂貴的彈道飛彈在這特定戰鬥想定中仍極具價值：彈道飛彈的單位攻擊成本雖高，但若能「成功」擊毀「少數高價值目標」，例如單價數億的轟炸機，甚至是造價數十億的航空母艦，仍是非常合算的交換，這也正是不對稱反介入戰力的初衷。

然而，這樣的計算卻也是基於突破攔截合理機率的假定。過去美軍在波斯灣戰爭中，曾暴露出飛彈防禦上的嚴重弱點，但 20 年來在解放軍彈道飛彈大有進步之際，美軍也部署了各種海上與陸上的彈道飛彈防禦系統。解放軍無論是反艦彈道飛彈，或是基於相同技術的高精確超中程彈道飛彈，目前都還未進行過全系統測試，⁴⁰但美方一如其 2010 年的《彈道飛彈防禦檢討》(*Ballistic Missile Defense Review*)報告中所述，已經具備一系列大氣內外的飛彈防禦系統，可以攔截各種

的單位打擊成本。經濟性其實也就是美國海軍在十餘年前，為何會放棄所謂火力艦(*Arsenal Ship*)的構想，這種大量攜帶巡弋飛彈的艦艇一時之間看似價格較低，但壽期內的平均目標打擊成本仍然較高。請見 Bill Sweetman, "Back to Bomber," *Jane's International Defense Review*, Vol. 37, No. 6, June 2004, p. 54; Anthony Eugene Sokol, *Seapower in the Nuclear Age* (Washington, DC: Public Affairs Press, 1961), pp. 52-55。

40. Andrew S. Erickson, "Ballistic Trajectory: China Develops New Anti-Ship Missile," pp. 54-55.

射程的彈道飛彈。的確，飛彈防禦不免有相當的技術挑戰，其中最早稱為「國家飛彈防禦系統」(National Missile Defense, NMD)，以攔截洲際彈道飛彈為主的大氣外陸基中途防禦(Ground-based Midcourse Defense)系統，技術難度就比較高，美國本土的部署規模現已從 44 枚縮減到 30 枚，境外的發射基地亦遭取消。但原先稱為「戰區飛彈防禦系統」(Theater Missile Defense, TMD)、以攔截各種中短程彈道飛彈為主的另外三種系統，技術難度則相對較低，包括大氣內低空層的愛國者三型(Patriot Advanced Capability 3)、大氣內外高空層的戰區高度區域防禦(Theatre High Altitude Area Defense)，以及大氣外的標準三型(Standard Missile 3)，經過十多年的努力，三者目前皆已發展完成進入量產、擴大應用。⁴¹ 這三種系統雖然如報告所承認，在面對全球各地的飛彈威脅時是捉襟見肘，但只部署在某一戰區內少數高價值目標的附近，還是綽綽有餘，已對還未成真的威脅預作了防範。

不諱言，武器的發展是道高一尺魔高一丈，彈道飛彈與飛彈防禦之間，是一場穿透與攔截的競賽，具備導引與機動能力的彈道飛彈，也有躲避攔截系統的用意。原來，在彈道飛彈的高速之下，攔截飛彈的動能只允許它在很小的範圍內改變方向追上目標，若不靠近來襲飛彈的預期彈道將無法擊中。因此，彈道飛彈若能突然改變彈道，將可以大幅增加彈道預測的困難，使攔截飛彈失之交臂。然而，這種想法是不完整的。無論是在終端階段機動，或是在中途階段機動，飛彈都無法逃過層層的多種攔截系統，再考慮到射程延伸與精確度提高所導致的高昂成本，反艦彈道飛彈或高精確的超中程彈道飛彈，更是難以像短程彈道飛彈那般，藉壓倒性的數量穿透飛彈防禦的攔截。

41. U.S. Department of Defense, "Ballistic Missile Defense Review Report 2010," *U.S. Department of Defense*, February 1, 2010, pp. v-vi, 15-16, 19-21, 28-29, 34, <http://www.defense.gov/bmdr/docs/BMDR%20as%20of%2026JAN10%200630_for%20web.pdf>.

一、終端機動

解放軍彈道飛彈日後所裝載的機動重返載具，究竟會採用何種方式改變軌道？依照目前的公開資料，近期之內可能性最高的是在終端進行機動，也就是在彈頭重返大氣層之後改變彈道。這樣的作法本來是為了實現終端導引，因為彈頭在與大氣高速摩擦之下，會使周遭氣體離子化而阻斷電波傳遞，必須減速才能接受外來資料指引、啟動尋標器偵測。減速應當是透過彈頭姿勢的改變來達成，也就是將彈道飛彈終端階段原本向下俯衝的陡峭飛行軌跡，轉成較平緩的滑翔軌跡，待目標已經獲得、辨識、鎖定之後，彈頭再轉回為俯衝指向目標，若以相似的美軍潘興二型飛彈作推估，整個過程歷時可能在 30 秒以內。⁴²當然，解放軍這類彈道飛彈重返大氣以後，究竟是在何種高度開始變換角度轉入滑翔？滑翔持續的距離又有多遠？目前皆無確切的可靠數據，但無論如何這種終端機動的方式，都無法避開美軍現有系統的多層次攔截。

畢竟，重返大氣後的終端階段只占整個彈道飛彈飛行的一小部分，以射程 3,000 公里的彈道飛彈而言，大約只占一、兩分鐘，在這個階段裡變換軌道，無論時間長短，並不影響在此之前十分鐘左右的中途階段追蹤與攔截，而這一段在大氣之外的中途階段攔截，其實才是美軍目前飛彈防禦系統的主力。⁴³就算重返大氣後終端的滑翔飛行過程

42. Headquarters, Department of the Army, "Technical Manual/Operator's Manual/Pershing II Weapon System/(System Description)/(Pershing II Field Artillery Missile System) TM 9-1425-386-10-1," *The Pershing Missile System — Pershing Professionals Association*, June 1986, pp. 2-7, 2-8, <<http://pershingmissile.org/PershingDocuments/manuals/TM%209-1425-386-10-1.pdf>>.

43. Doug Richardson, "Boosting Missile Defense: Technologies Focus on Early Interception Challenges," *Jane's International Defense Review*, Vol. 43, No. 1, January 2010, pp. 32-33.

很長，在大氣內飛過較遠的距離，因而可以避開外大氣層系統的攔截範圍，這麼做卻會使之在面對大氣內攔截系統時變得脆弱。這是能量守衡的物理原理，一旦高速的動能轉換成滑翔距離，速度就無法繼續維持，滑翔距離愈遠損失的能量也就愈大、速度也就愈低，使重返載具變得像一般的巡弋飛彈或飛機，對攔截系統而言反而變成一個簡單得多的目標，甚至是一般的防空武器都能應付。⁴⁴另一方面，就算是在大氣之內，終端機動也無法避開攔截。如果角度變換是在較高的空層進行，是可以避開較高空的攔截，但當彈道飛彈取得目標、重新轉入俯衝之後，還是可以被低空的飛彈防禦系統攔截。反過來說，如果角度變換是在較低的空層進行，雖然可以避開較低空的攔截，但在彈道飛彈抵達變換角度的高度之前，還是一樣會遭高空層系統的攔截。

二、中途機動

解放軍彈道飛彈日後所裝載的機動重返載具，在中期來看則可能還會在中途階段再進行額外的機動，以延伸射程到3,000公里以上。根據目前的公開資料研判，這是讓機動重返載具於大氣層邊緣不斷上下跳躍，高速俯衝之後在空氣密度較大的空層反彈、重新啟動火箭動力再次爬升然後再轉入俯衝，如此多次反覆。當然，這種彈跳式的飛行彈道，究竟是在何種高度之間進行？延伸的飛行距離究竟又有多遠？目前也還無法斷定，但無論如何這種中途機動的方式，仍無法避開美軍現有系統的多層次攔截。

從一個角度來看，這種彈跳的飛行階段，是可能正好在各種攔截

44. 低空層的彈道飛彈防禦系統往往就與一般的防空飛彈重疊，目前美國海軍的艦載防空飛彈除可攔截巡弋飛彈與飛機，也兼有低空層彈道飛彈防禦的功能。請見 Richard Scott, "Setting Higher Standards: Missile Line Takes Aim at New Targets," *Jane's International Defense Review*, Vol. 42, No. 5, May 2009, pp. 40-46。

系統之間的空檔：高度低於外大氣層飛彈防禦系統的攔截底線，但又高於一般防空系統的攔截上限。然而，與終端機動的狀況類似，無論中途的彈跳如何進行也只是飛行過程的一部分，飛彈最後還是得迎向目標而去，還是會進入大氣內飛彈防禦系統的攔截範圍。於是，飛彈接下來雖然還會為了導引而在某種高度變換軌跡，但仍無法同時避開高空層與低空層的兩道攔截。

再從另一個角度來看，這種彈跳的飛行方式也會增加被攔截的機會：這還是能量守衡的物理原理，當彈道飛彈多次在大氣層內外彈跳，反覆地爬升加速、俯衝滑翔，在延長射程的同時也就延長了飛行時間。此一未來可能的彈跳飛行階段雖可能就是現有攔截系統的空隙，但此一空隙在未來同樣可以被新的攔截系統填補。例如，美軍正在研究的上升階段攔截，就是應用在空持續巡邏的無人飛機為載臺發射攔截飛彈，⁴⁵ 可在較遠的範圍截擊正在彈跳階段的目標。

三、飽和攻擊

很顯然，無論飛彈是在終端還是在中途階段進行機動，雖然可以避開某種攔截，但卻不能同時避開所有的攔截；就算在飛行過程中進行多次閃避機動，也不可能全程都在進行閃避。彈頭的機動，只是與干擾或誘餌等所謂穿透輔助物(Penetration Aid)一般，用意是增加攔截上的困擾、提高穿透攔截的機率，而不是讓彈道飛彈變成百發百中的必殺武器。因此，反艦彈道飛彈或高精確的超中程彈道飛彈，想要突破重重飛彈防禦的攔截，還是得寄託在壓倒性數量的飽和攻擊。然而，飛彈價格本來就已隨射程的增加而增加，提高精確度所需的導引與機動等設計，只會使成本更加高昂，若還要加上多次閃避運動所需的動力，以及各種電子反制措施，造價更是會升高到難以想像的地

45. Doug Richardson, "Boosting Missile Defense: Technologies Focus on Early Interception Challenges," pp. 32-33.

步。

十餘年來，中國是以約三分之一於攔截飛彈的單價，才累積了千餘枚的短程彈道飛彈，可壓倒美國或臺灣所對應的攔截飛彈數量。但解放軍的反艦彈道飛彈或高精確的超中程彈道飛彈目前還未發展完成，研發成本還會繼續累積，僅是現在推估的單價就已經十倍於短程彈道飛彈，超過各種相對應攔截飛彈的單價，⁴⁶反倒是這些攔截飛彈已完成研發開始量產，隨產量累積平均單價還會下降。⁴⁷由此可見，解放軍的反艦彈道飛彈或高精確的超中程彈道飛彈，想要累積到類似其短程彈道飛彈那般壓倒性的數量規模，將是浩大得多的工程。僅以現行大氣內高空層防禦系統為準，美軍目前正在陸續部署 1,400 枚的攔截飛彈，⁴⁸以兩枚飛彈攔截一枚飛彈來計算，就算美軍的攔截飛彈不再增加，往後中國至少得生產 700 枚的反艦彈道飛彈或高精確超中程彈道飛彈，才有機會壓倒今日美軍的攔截，所需的經費至少將相當於 7,000 枚短程彈道飛彈。當然，在飛彈這個領域中與美軍競爭，比起發展戰機或船艦等對稱戰力，可能還是解放軍的最佳選擇，但這並不代表建立可壓倒美軍攔截的飛彈武力，就是輕而易舉的小事。

伍、結語

從本文的分析中不難發現，射程、速度、操控與成本的相互衝突，使解放軍看似逼人的飛彈武力，其實仍是相當有限的打擊工具。巡弋飛彈的低速特性，使它像飛機一般易於被攔截，而彈道飛彈雖具

46. Richard Scott, "Aiming High," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 46, No. 1, January 7, 2009, pp. 22-27.

47. Joris Janssen Lok, "AMD Systems Rise to the Challenge," *Jane's International Defense Review*, Vol. 37, No. 3, March 2004, pp. 34-35.

48. Roxana Tiron, "Army Revives Anti-Missile System with Novel Maintenance Approach," *National Defense*, Vol. 89, No. 612, November 2004, pp. 44-45.

有超群的高速，但只要最後還是得指向目標，在中途或終端的彈道變化也無法避免被攔截。想要突破多層次的飛彈防禦系統，還是得寄望於壓到性數量的飽和攻擊，這在短程彈道飛彈的射程之下有可能，但在中程與超中程彈道飛彈的射程之下就十分困難。因此，解放軍的飛彈雖能有效威脅臺灣與美軍在東亞的前進基地，但卻不能擴及美軍在西太平洋的航空母艦，以及在關島的後方基地。想要克服此一射程、速度、操控與成本的矛盾，勢必得使用某種載臺搭載飛彈接近目標，才能在較短的飛行時間內，讓價格較低、數量較多、且精確度較高的飛彈，同時飛向目標。飛彈本身是不夠的，但解放軍的飛彈載臺卻還是十分欠缺，以最具隱密性的潛艦而言，中國在這方面的進展更是意料之外地緩慢。⁴⁹

因此，解放軍的飛彈威脅其實是被過度誇大了，對美國而言，其真正的意義不是軍事性的而是政治性的，飛彈並未真的提供解放軍戰勝美軍的能力，而是讓美國考慮自己承擔風險的意志力。嚴格地說，早在 1980 年代中國完成核子洲際彈道飛彈之際，解放軍就已然攻擊美國本土，⁵⁰雖然中國與美國的核子武力差距至今仍然十分巨大，⁵¹但解放軍卻在過去的臺海飛彈危機之中，放出美國不願犧牲洛杉磯保衛臺

49. 以往的估計均認為解放軍的新一代潛艦，將可接近美蘇在 1970 年代末期的靜音水準，但美國海軍最新的情報卻指出，解放軍新一代潛艦實在是意外的吵雜而易於被偵獲。請見 Office of Navy Intelligence, "A Modern Navy with Chinese Characteristics," pp. 20-23。

50. Shu Guang Zhang, "Between 'Paper' and 'Real Tigers': Mao's View of Nuclear Weapons," in John Lewis Gaddis, Philip H. Gordon, Ernest R. May & Jonathan Rosenberg, eds., *Cold War Statesmen Confront the Bomb: Nuclear Diplomacy since 1945* (Oxford: Oxford University Press, 1999), pp. 194-215.

51. U.S. Department of Defense, "Nuclear Posture Review Report 2010," pp. v, x.

灣的訊息，⁵²其用意就是要塑造並強調中國的決心。儘管美中戰力極度不對稱，但意志也是極端不對稱，⁵³從這戰力與意志的落差之中，解放軍遂有可能嚇阻美軍的介入。

所以說，飛彈所可能產生的政治效應，可能就是使美國變得退縮。飛彈不足以有效擊毀美國的航空母艦或後方基地，一如解放軍不可能寄望在核子戰爭中擊敗美國，但美軍所承擔的風險那怕只是一絲一毫，卻可能因而動搖美方介入的意志。儘管有飛彈防禦的重重攔截，美軍航空母艦或後方基地只要還有一點機會被擊中，這個風險可能就是美方所不願接受的。⁵⁴同樣地，美軍即使喪失一兩艘航空母艦，或是好幾架隱形轟炸機，甚至在關島的基地也被摧毀，所剩的傳統武力依然強大，仍能輕易擊敗解放軍的攻臺企圖，⁵⁵但若就此將戰事升高

52. 美國對此一直耿耿於懷，甚至在多年之後（2005年10月）國防部長倫斯斐（Donald H. Rumsfeld）訪問中國時，仍不忘要求解放軍澄清。請見 Donna Miles, "Rumsfeld Arrives in China to Discuss Security Issues, Concerns," *Defense Link*, October 18, 2005, <http://www.defenselink.mil/news/Oct2005/20051018_3076.html>。

53. Robert S. Ross, "Navigating the Taiwan Strait: Deterrence, Escalation Dominance, and U.S.-China Relations," *International Security*, Vol. 27, No. 2, Fall 2002, pp. 48-85.

54. Mark Stokes, "China's Evolving Conventional Strategic Strike Capability," pp. 35-37.

55. 美軍的飛彈載臺遠比解放軍完備。除了一般可以發射巡弋飛彈的核子潛艦，美軍已將四艘彈道飛彈潛艦改裝成巡弋飛彈潛艦，共可以發射超過 600 枚巡弋飛彈；可從美國本土出發的轟炸機，一架次就可以打擊 80 個目標，機隊全體的十分之一即可打擊近 800 個目標。請見 James Patton, "The SSGN-Not Your Father's Oldsmobile Submarine," *Naval Forces*, Vol. 29, No. 1, January/February 2008, pp. 18-23；Adam J. Hebert, "The Long Reach of the Heavy Bombers," *Air Force Magazine*, Vol. 86, No. 11, November 2003, pp. 24-29。

到攻擊中國本土，其中衍生的風險同樣也可能是美方所不願承擔的。⁵⁶甚至，如果中國在目前的技術基礎上，繼續研發出可以擊中美國本土的高精確度傳統彈頭洲際彈道飛彈，⁵⁷這樣昂貴而薄弱的攻擊那怕只有些許的破壞力，一旦考慮到本土所承受的這種風險，美國可能會就此打消介入臺海的念頭。

以上的推論也許沒有錯，但換一個角度思考，飛彈所可能產生的政治效應，亦可能是使美國變得堅決。畢竟，美國為何會坐視自己的威信受到武力挑戰？中國的意志又為何就會比較高昂？美國不願為了臺灣而失去洛杉磯，難道中國就願意為了臺灣而失去上海？如果美國在航空母艦與後方基地被擊中的情況下，寧願承受這些損傷也不願升高衝突，解放軍何不在之前的臺海危機時，就使用核子彈頭的飛彈，擊毀當時幾乎全無飛彈防禦能力的美軍？也許，核子武器與傳統武器是一個分界，會發展準確的飛彈就是因為不想跨越核子門檻，但美國一樣可以用核子武器來回應傳統武力的攻擊。⁵⁸既然美國仍有壓倒性的核子優勢，中國如何能確定在衝突升高的過程中，一切都會控制在自己能夠接受也還有勝算的範圍？何況，飛彈究竟是配備傳統彈頭還是核子彈頭也無法從外觀分辨，無論是飛向航空母艦、後方基地，甚至美國本土，當解放軍的飛彈升空之後，中國又如何能保證美軍不會視之為核子飛彈，而引起意料之外的「過度」反應？

56. Thomas J. Christensen “Posing Problems without Catching Up: China’s Rise and Challenges for U.S. Security Policy,” *International Security*, Vol. 25, No. 4, Spring 2001, pp. 5-40.

57. Mark Stokes, “China’s Evolving Conventional Strategic Strike Capability,” pp. 35-37; Ian Easton, “The Assassin Under the Radar: China’s DH-10 Cruise Missile Program,” p. 5.

58. 面對核武國家的傳統武力攻擊，美國從未放棄以核子武力回應的選項。請見 U.S. Department of Defense, “Nuclear Posture Review Report 2010,” pp. viii-ix。

一如前文所述，解放軍現在所發展的飛彈技術，其實就類似美國在 1980 年代所推出的飛彈技術。但這些飛彈在服役之後，卻也是美蘇旋即透過限武談判所裁撤的項目，這不正顯示了這類武器對核子嚇阻的負面影響，其實是對雙方都沒有好處？⁵⁹ 就算真要與美國進行武器競賽，與其發展高精確度的傳統彈頭飛彈，發展核子武力達成均勢不是更重要？⁶⁰ 同樣地，即使衝突真能限制在傳統武力的範疇，就算航空母艦與後方基地是美軍的弱點，對臺動武時的解放軍卻更是脆弱。中國大陸東南沿海的各重要機場、港口、橋樑等不可獲缺的後勤設施，乃至於航渡中的船團，都是易受攻擊的要害。如果說臺灣距離中國大陸很近，因而在飛彈武力威脅的範圍內，使臺灣的自我防衛能力與決心皆大為削弱；這在同時就表示，中國自己的東南沿海地帶，也會在臺灣飛彈的反擊範圍內，臺灣的自我防衛能力與決心也都可藉由裝備飛彈而重建。介入臺海時美軍部隊所承受的那一些風險，可能是美國所不願承受的；但解放軍部隊攻臺時所承擔的巨大風險，難道就是中國所樂於承受的？

其實，2010 年年初美國外交政策刊物上一篇聳動的預言式專文，假想在 2015 年時解放軍是如何用反艦彈道飛彈擊沈美軍航空母艦，終結美國在西太平洋的主導權，⁶¹ 很可能就是企圖激勵美國的決心。正因為美國的意志力總被認為是如此薄弱，中國似乎是認定，光是刻意釋放並渲染有關飛彈發展的訊息，就可以塑造出一種在認知上的壓力、嚇阻美軍介入。⁶² 然而，這種認知上的壓力是否就會奏效呢？對訊息的

59. Andrew S. Erickson, "Ballistic Trajectory: China Develops New Anti-Ship Missile," p. 55.

60. Richard D. Fisher, Jr., "Red Alert: China Modernises Its Nuclear Missile Force," *Jane's Intelligence Review*, Vol. 21, No. 6, June 2009, pp. 52-55.

61. James Kraska, "How the United States Lost the Naval War of 2015," *Orbis*, Vol. 54, No. 1, Winter 2010, pp. 35-45.

62. Andrew S. Erickson & David D. Yang, "On the Verge of a Game-Changer,"

刻意釋放與渲染，不正是想掩蓋能力與意志的不足嗎？所謂「能而示之不能」，飛彈武力如果真要作為擊敗美軍介入的撒手鐮，就應該在最大限度下保守秘密，才可在戰時收最大的奇襲之效。所以說，飛彈威脅對美國而言，的確不是軍事性的而是政治性的，真正可怕的不是飛彈威脅，而是認為飛彈威脅即將使美軍難以介入的想法；⁶³認清解放軍飛彈的能力與限制，本身就是最好的飛彈防禦。也因此，解放軍的飛彈威脅究竟會產生何種政治效應？是使美國轉趨退縮還是轉趨堅決？值得吾人持續密切關注。

（收件：2010 年 5 月 14 日，修正：2010 年 8 月 18 日，採用：2010 年 8 月 19 日）

Proceedings of U.S. Naval Institute, Vol. 135, No. 5, May 2009, pp. 26-32; Wei, Wang “The Effect of Tactical Ballistic Missiles on the Maritime Strategy of China,” *Naval War College Review*, Vol. 61, No. 3, Summer 2008, 133-140.

⁶³. Alex V. Mandel, “Letters to the Editor: On the Verge of a Game-Changer,” *Proceedings of U.S. Naval Institute*, Vol. 135, No. 7, July 2009, p. 81.

參考文獻

英文部分

專書

- Cordesman, Anthony H. & Abraham R. Wagner, 1990. *The Lessons of Modern War, Volume I: The Arab-Israeli Conflicts, 1973-1989*. Boulder: Westview Press.
- Karp, Aaron, 1996. *Ballistic Missile Proliferation: The Politics and Technics*. New York: Oxford University Press.
- Shlapak, David A., David T. Orletsky, Toy I. Reid, Murray Scot Tanner & Barry Wilson, 2009. *A Question of Balance: Political Context and Military Aspects of the China-Taiwan Dispute*. Santa Monica: RAND.
- Sokol, Anthony Eugene, 1961. *Seapower in the Nuclear Age*. Washington, DC: Public Affairs Press.
- Stillion, John & David Orletsky, 1999. *Airbase Vulnerability to Conventional Cruise Missile and Ballistic Missile Attacks: Technology, Scenarios, and U.S. Air Force Responses*. Santa Monica: RAND.

專書論文

- Canby, Steven, 1981. "Military Doctrine and Technology," in Jonathan Alford, ed., *The Impact of New Military Technology*. Montclair: Allanheld, Osmun & Co. Publishers. pp. 4-44.
- Godwin, Paul H. B., 2003. "PLA Doctrine and Strategy: Mutual Apprehension in Sino-American Military Planning," in Stephen J. Flanagan & Michael E. Marti, eds., *The People's Liberation Army and China in Transition*. Washington, DC: National Defense University Press. pp.

265-281.

Toomay, John C., 1981. "Technical Characteristics," in Richard K. Betts, ed., *Cruise Missiles: Technology, Strategy, Politics*. Washington, DC: Brookings Institution. pp. 31-52.

Zhang, Shu Guang, 1999. "Between 'Paper' and 'Real Tigers': Mao's View of Nuclear Weapons," in John Lewis Gaddis, Philip H. Gordon, Ernest R. May & Jonathan Rosenberg, eds., *Cold War Statesmen Confront the Bomb: Nuclear Diplomacy since 1945*. Oxford: Oxford University Press. pp. 194-215.

期刊論文

Christensen, Thomas J., 2001/Spring. "Posing Problems without Catching Up: China's Rise and Challenges for U.S. Security Policy," *International Security*, Vol. 25, No. 4, pp. 5-40.

Cook, Nick, 2006/7/19. "Skunk Works Unveils Secret Polecat UAV," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 43, No. 30, p. 4.

Dearden, P., 2001/2. "New Blast Weapons," *Journal of the Royal Army Medical Corps*, Vol. 147, No. 1, pp. 80-86.

Erickson, Andrew S., 2010/2. "Ballistic Trajectory: China Develops New Anti-Ship Missile," *Jane's Intelligence Review*, Vol. 22, No. 2, pp. 54-55.

Erickson, Andrew S. & David D. Yang, 2009/5. "On the Verge of a Game-Changer," *Proceedings of U.S. Naval Institute*, Vol. 135, No. 5, pp. 26-32.

Erickson, Andrew S. & David D. Yang, 2009/Autumn. "Using the Land to Control The Sea? Chinese Analysts Consider the Antiship Ballistic Missile," *Naval War College Review*, Vol. 62, No. 4, pp. 53-86.

Fisher, Richard D., Jr., 2009/6. "Red Alert: China Modernises Its Nuclear Missile Force," *Jane's Intelligence Review*, Vol. 21, No. 6, pp. 52-55.

- Groves, Jim, 2004/3. "Signature Management and Reduction: A Technological Review," *Military Technology*, Vol. 28, No. 3, pp. 53-58.
- Hebert, Adam J., 2003/11. "The Long Reach of the Heavy Bombers," *Air Force Magazine*, Vol. 86, No. 11, pp. 24-29.
- Hewish, Mark & Charles Gilson, 2001/9. "Cruise Control," *Jane's International Defense Review*, Vol. 34, No. 9, pp. 50-52.
- Jenning, Gareth, 2009/1/7. "USN's X-47B UCAV Makes First Showing," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 46, No. 1, p. 8.
- Kraska, James, 2010/Winter. "How the United States Lost the Naval War of 2015," *Orbis*, Vol. 54, No. 1, pp. 35-45.
- LaGrone, Sam, 2010/2/3. "Beasts of Burden," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 47, No. 5, pp. 26-30.
- Lok, Joris Janssen, 2004/3. "AMD Systems Rise to the Challenge," *Jane's International Defense Review*, Vol. 37, No. 3, pp. 34-41.
- Mandel, Alex V., 2009/7. "Letters to the Editor: On the Verge of a Game-Changer," *Proceedings of U.S. Naval Institute*, Vol. 135, No. 7, p. 81.
- Moss, Trefor, 2009/9/9. "Chinese Parade Expected to Showcase New Missiles," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 46, No. 36, p. 32.
- Page, Robert, 2002-2003/Winter. "Why a Chinese Preemptive Strike Against Taiwan Would Fail," *Taiwan Defense Affairs*, Vol. 3, No. 2, pp. 146-170.
- Patton, James, 2008/1-2. "The SSGN- Not Your Father's Oldsmobile Submarine," *Naval Forces*, Vol. 29, No. 1, pp. 18-23.
- Richardson, Doug, 2010/1. "Boosting Missile Defense: Technologies Focus on Early Interception Challenges," *Jane's International Defense Review*, Vol. 43, No. 1, pp. 32-33.
- Ross, Robert S., 2002/Fall. "Navigating the Taiwan Strait: Deterrence, Escalation Dominance, and U.S.-China Relations," *International Se-*

curity, Vol. 27, No. 2, pp. 48-85.

Scott, Richard, 2009/1/7. "Aiming High," *Jane's Defence Weekly*, Vol. 46, No. 1, pp. 22-27.

Scott, Richard, 2009/5. "Setting Higher Standards: Missile Line Takes Aim at New Targets," *Jane's International Defense Review*, Vol. 42, No. 5, pp. 40-46.

Scott, Richard, 2009/11. "Striking out, Homing in: SSGW Takes the Fight beyond the Shore," *Jane's International Defense Review*, Vol. 42, No. 11, pp. 45-51.

Sweetman, Bill, 2004/6. "Back to Bomber," *Jane's International Defense Review*, Vol. 37, No. 6, pp. 48-55.

Sweetman, Bill, 2005/5. "Forces Overcome the Obstacles of New-generation Cruise Missiles," *Jane's International Defense Review*, Vol. 38, No. 5, pp. 46-51.

Sweetman, Bill, 2006/7/19. "Worth the Cost?" *Jane's Defence Weekly*, Vol. 43, No. 29, pp. 59-63.

Tiron, Roxana, 2004/11. "Army Revives Anti-Missile System with Novel Maintenance Approach," *National Defense*, Vol. 89, No. 612, pp. 44-45.

Wang, Wei, 2008/Summer. "The Effect of Tactical Ballistic Missiles on the Maritime Strategy of China," *Naval War College Review*, Vol. 61, No. 3, pp. 133-140.

網際網路

Easton, Ian, 2009/10/1. "The Assassin Under the Radar: China's DH-10 Cruise Missile Program," *Project 2049 Institute*, <http://project2049.net/documents/assassin_under_radar_china_cruise_missile.pdf>.

Headquarters, Department of the Army, 1986/6. "Technical Manual/Operator's Manual/Pershing II Weapon System/(System Description)/

- (Pershing II Field Artillery Missile System) TM 9-1425-386-10-1,” *The Pershing Missile System—Pershing Professionals Association*, <<http://pershingmissile.org/PershingDocuments/manuals/TM%209-1425-386-10-1.pdf>>.
- Hiznay, Mark, 2006. “Operational and Technical Aspects of Cluster Munitions,” *United Nations Institute for Disarmament Research-Disarmament Forum*, No. 4, pp. 15-25, <<http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art2530.pdf>>.
- Miles, Donna, 2005/10/18. “Rumsfeld Arrives in China to Discuss Security Issues, Concerns,” *Defense Link*, <http://www.defenselink.mil/news/Oct2005/20051018_3076.html>.
- Office of Navy Intelligence, 2009/8/1. “A Modern Navy with Chinese Characteristics,” *Federation of American Scientists*, <<http://www.fas.org/irp/agency/oni/pla-navy.pdf>>.
- O’Rourke, Ronald, 2008/2/4. “China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities—Background and Issues for Congress,” *South China Sea*, <http://www.southchinasea.org/.../CRS-Feb.2008-China_naval_modernization.pdf>.
- O’Rourke, Ronald, 2009/12/23. “China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities—Background and Issues for Congress,” *Federation of American Scientists*, <<http://www.fas.org/sgp/crs/row/RL33153.pdf>>.
- Stokes, Mark, 2009/9/14. “China’s Evolving Conventional Strategic Strike Capability,” *Project 2049 Institute*, <http://project2049.net/documents/chinese_anti_ship_ballistic_missile_asbm.pdf>.
- U.S. Department of Defense, 2006/2/6. “Quadrennial Defense Review Report 2006,” *Global Security*, <<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/dod/qdr-2006-report.pdf>>.

- U.S. Department of Defense, 2009/4/12. "Annual Report on the Military Power of the People's Republic of China (2009)," *Defense Link*, <http://www.defenselink.mil/pubs/pdfs/China_Military_Power_Report_2009.pdf>.
- U.S. Department of Defense, 2010/2/1. "Ballistic Missile Defense Review Report 2010," *U.S. Department of Defense*, <http://www.defense.gov/bmdr/docs/BMDR%20as%20of%2026JAN10%200630_for%20web.pdf>.
- U.S. Department of Defense, 2010/2/6. "Quadrennial Defense Review Report 2010," *U.S. Department of Defense*, <http://www.defense.gov/qdr/images/QDR_as_of_12Feb10_1000.pdf>.
- U.S. Department of Defense, 2010/4/7. "Nuclear Posture Review Report 2010," *U.S. Department of Defense*, <<http://www.defense.gov/npr/docs/2010%20nuclear%20posture%20review%20report.pdf>>.

Assassin's Mace for Anti-access? Exploring the Missile Threats from People's Liberation Army

Shih-yueh Yang

(Assistant Professor, Department of International Studies,
Nanhua University)

Abstract

The recent development of missile forces of People's Liberation Army (PLA) is claimed to gradually keep the U.S. intervention in Cross-Strait conflicts at bay. Nonetheless, this claim is an exaggeration. Ballistic missiles are fast and thus hard to intercept, but are expensive and inaccurate. In contrast, cruise missiles are inexpensive and accurate, but are slow and thus easy to intercept. Both are constrained by their inherent character as an expendable weapon. The longer the range, the higher the price; thus, the fewer the number, the less likely it is that the missiles can project destructive power towards targets, unless they are nuclear-armed. Furthermore, given that the cost increases with range, medium or intermediate range missiles are bound to be excessively expensive, and they are unlikely to neutralize the U.S. missile defense system. As a result, except China's immediate regions (such as Taiwan or U.S. forward deployments in East Asia), the PLA missile forces

alone cannot pose a threat to the U.S. aircraft carriers or military bases in Guam. The implications of missile threats are rather political: to test the U.S. resolution to defend Taiwan.

Keywords: Anti-access, Ballistic Missile, Cruise Missile, Aircraft Carrier, Missile Defense

