



FOCUS

專題報導

● 作者/John Schilling ● 譯者/周茂林 ● 審者/馬浩翔

北韓戰略飛彈發展能力

How Advanced are North Korea's Missiles?

取材/ 2017年4月1日外交家網站專文(*The Diplomat*, April 1/2017)



自2012年起，北韓積極進行多項武器裝備測試與展示，似有意向世界證明，其緩慢的武器發展已是昨日黃花。(Source: Flickr/NOS Nieuws)

過去北韓飛彈與核子發展緩慢落後，但自2012年起卻有了大幅轉變，主要是基於下列理由尋求飛彈發展：一、增加武器機動性與反應力以確保威懾能力；二、增強飛彈射程以直接威脅美國；三、展現強大新飛彈能力與民用太空計畫以宣傳國家威望。本文探討北韓飛彈發展現況，並剖析其未來影響為何？

由約翰霍普金斯大學高級國際研究學院(SAIS)美韓研究所支援的「北緯38度計畫」，案內分析人士(包括筆者)長期以來一直鎖定了北韓飛彈發展的議題。吾人對於其緩慢且時有間斷的進程早就習以為常：大概每年進行新型飛彈試射、舊款飛彈的若干次演訓亮相，以及隨之而來的政治喧囂。

本文所討論的飛彈是源自1950年代冷戰時期所改良的飛彈，旨在迎合平壤政權需求，毫不起眼。當北韓從2006年開始進行核子測試時，不僅進度緩慢，績效也乏善可陳。

但是這現象到了2012年出現了變化。北韓在該年為了展現自身潛力，公開了先進飛彈之實體模型，並發射衛星進入低軌道，一舉躍上了媒體頭條，而且核子測試也愈加頻繁，性能更加穩定。自2014年底，北韓新飛彈測試每年達六次甚至更多，而非偶爾的一、兩次。北韓同時也進行地面測試，但是有別於既往的是，北韓現在還對外公布了部分測試時拍下的詳細影像。

任何一位分析人士都能在十年前得到結論，北韓以其過時的武備，固然可能在某種程度上殃及南韓，但若自稱為核武國家則尚屬浮誇，技術能力和實際情形仍有落差，往後數年仍將如此。

然而平壤政權似乎有意向世人證明，以上推論

已是昨日黃花。北韓現階段正竭其所能地提升戰略軍備庫，除了一反常態地大肆張揚外，也的確在相關技術上出現若干突破。

從以上時機點來看，很容易將其解讀為金正恩此舉是試圖引起國際矚目。吾人在某程度上應嚴整以對揮舞核彈頭的金正恩，對其是否虛晃一招，仍需持保留態度。本文要探討的是：北韓戰略飛彈部隊的真正現況是什麼？對未來的影響為何？

北韓飛彈實力現況

吾人對北韓戰略武器首先所須認知的是，北韓推出新式飛彈固然引起譁然，但是仍有多款舊式飛彈系統刻正服役中。值此之際，且讓筆者一廂情願、抱持特別樂觀的看法，期待北韓尚未摸索出如何建造能與現有飛彈相結合的核彈頭。根據「北緯38度計畫」的另一位筆者同僚路易斯(Jeffrey Lewis)的看法，當昔日其他國家已經能夠自製輕量型炸彈和飛彈彈頭時，北韓現在也非吳下阿蒙了。

北韓現階段若有意投送上述彈頭，動用的載具極可能是「蘆洞」(Nodong)和「飛毛腿增程型」(Scud-ER)飛彈系統。1990年代初期研發而成的蘆洞飛彈系統，曾經廣加測試，並輸往伊朗和巴



基斯坦。飛毛腿增程型飛彈直到2016年才對外公開，可同時發射三枚彈頭。2017年3月初舉行的多彈頭齊射測試，恐怕是一次屬於作戰層級的戰力展示。

蘆洞和飛毛腿增程型飛彈系統均涵蓋南韓境內所有目標，以及大部分的日本領土，上述系統估計北韓庫存有達200枚以上，但核彈頭則不會超出24枚。這並非意味著北韓一次能發射200枚飛彈，因為發射該型飛彈的直立式發射架運輸載具(transporter-erector-launcher, TEL)，可能不超過40輛。然而這種載具能欺敵，可以藏匿在北韓數以千計的坑道和強化掩體內，定期進入陣地發射一般彈頭或核彈頭。

北韓的測試目的

北韓既然已經擁有飛彈武力，何以仍覺有必要須測試各種新型飛彈呢？最直接的原因是北韓有感於來自南韓、日本和美國的威脅，而現有飛彈

射程僅能及南韓、日本，卻不包括美國。平壤當局早已宣稱，美國是其所列名的目標，因此發展長程飛彈武力志在必行。

但是北韓舊型的飛毛腿與蘆洞飛彈，即使在攻擊區域目標時，也仍有若干限制。特別它們儘管號稱具有機動力，卻僅限於道路運輸，且射擊準備仍需耗費1小時或更久。

這種戰力水準在1991年波灣戰爭聯軍「獵殺飛毛腿」(Scud hunting)行動中，存活下來是綽綽有餘，然而那可是二十五年前的事了。

現階段的衛星、雷達和無人機監視系統效能更強，能在短時間內遂行精準打擊。平壤政權所青睞的是可藏匿於各處的飛彈，其陣地不僅是道路可及，且數分鐘後即可發射，而不是要等到數小時之後。

最後，北韓的目標已經超越了建構核子摧毀能力。國家威望對金氏王朝至關緊要，核武與火箭展示則是提升國家威望的手段。國家威望已非僅

限於軍事層面。北韓現階段已著手於太空計畫，表達其無人登陸月球探險之壯志。

由於太空發射載具採用了多種類似長程飛彈的技術，因此儘管北韓的太空計畫與飛彈研發各行其是，本文仍將針對兩者之發展深入審視。

基於舊式飛毛腿與蘆洞飛彈威力有限的基礎上，吾人可以看出北韓提升飛彈的三個方向。第一、增加飛彈機動力與



對金氏王朝來說，建立國家威望與塑造領導人親民形象同等重要。

(Source: Flickr/Prachatai)

反應力，以確保嚇阻存活率 and 作戰能力。

第二、增加飛彈射程，目標是直接威懾美國。第三、展示強大的新型飛彈系統與可能實現的民間太空計畫，以支撐國家威望。近年來，吾人已經目睹北韓在上述三個領域積極的動作。

北韓飛彈區域威脅評估

北韓為展現出更堅韌的區域武力，最具體的跡象是開始著重發展飛彈的固態燃料推進技術。相對於液態燃料通常在發射之前裝填，固態燃料能夠裝填備便，效期長達數年，甚或數十年之久。

採用固態燃料技術後，原本伴隨的燃料車隊和專屬的裝填設施將成為過去，原需1小時的發射前準備時間，可能減少到只需5分鐘。若與裝有液態推進劑的薄薄一層燃料相比，固態燃料更為堅固，還可以越野運輸，反之，使用液態燃料之飛彈系統則通常受限於路面狀況。

北韓約在十年前轉為發展彈道飛彈的固態推進劑技術，並以KN-02「毒蛇」(Toksan)短程彈道飛彈進行測試。該型飛

彈是以1980年代的蘇聯設計為本，射程長達200公里，機動性強、反應力快及精準度高。KN-02型短程彈道飛彈現階段可直接配屬第一線部隊，並搭載傳統或化學彈頭，唯在戰術核武方面，角色有限。

北韓於2016年進行地上測試時，展示出更大型的固態火箭推進器，該測試後數月間，KN-11，也就是「北極星-1號」(Puk-guksong-1)潛射飛彈，成功地以固態燃料推進劑完成測試。「北極星」系列的陸基衍生型「北極星-2號」，迄今已展現出攜行核彈頭且射程達1,000公里以上之性能。總之，在降低接戰準備時間與重型履帶車輛支援方面，都是北韓飛彈發展的重點。

以上這些技術突破，並非表示以液態燃料推進的蘆洞飛彈即將除役，但是趨勢已然呈現。新型飛彈部署就位前，仍需進行約一年以上的測試，至於建構數十套的直立式發射架運輸載具，以及上百枚足以展現區域戰略實力的飛彈，恐需更長的時間。

北韓企圖提升存活率的另一

支柱是潛射飛彈計畫。有關這方面所蒐集的證據顯示，潛射計畫始於2014年，以液態燃料為主，效果不彰。但是自從轉為固態燃料技術後，隨即在新領域出現真正突破。保守估計，北韓潛射飛彈實力足以比擬美國第一代或中共版的潛射彈道飛彈。

北韓欠缺的是發射潛射彈道飛彈的潛艦。目前僅有的鯨級(新埔級)潛艦是一艘實驗測試臺，而非供作戰用途。後續設計可能已於2016年底動工，預判最快可於2018年底服役。

本文在此必須強調：北韓充其量能夠打造出攜行三至五枚飛彈的小型柴電潛艦，且於作戰時必須仰賴其他北韓海軍武力掩護方能存活，如此說明這僅是區域威脅，而不構成全球威脅。

儘管如此，在2020年前，北韓對南韓和日本境內之威脅，主要來自於陸基和海基飛彈，該型飛彈擁有足夠機動力，得以隱蔽於美國盟軍攻擊之外，更能於接獲指令數分鐘後發動數波攻勢。

北韓飛彈絕大部分使用傳統



彈頭，核彈頭可能數10枚左右。其陸上協同火力齊射以及不定點潛射飛彈威脅，勢將挑戰聯軍的各式飛彈防護。

進犯美國

近期資料顯示，北韓可能攻擊美國領土的飛彈，是一款設計仍不詳的「舞水端」(Musudan)飛彈，威脅距離僅及關島。舞水端飛彈不足為懼。這是一款由舊蘇聯潛射飛彈改良而成的陸基系統，射程已增加，但是部署迄今十年卻從未測試過。

分析人士基於此，曾經認真地推論舞水端飛彈是一場騙局。2016年，平壤當局快馬加鞭地推出一系列舞水端飛彈測試，試圖證明其存在；然而，在八次測試中僅一次成功，說明舞水端飛彈不足以作為可恃的嚇阻工具，其性能不彰、穩定度低。北韓可能不致於全盤放棄舞水端系統，但是也不可能會投入大規模作為。

事實上也無此必要，因為在KN-08和KN-14兩款機動型洲際彈道飛彈的加持下，北韓本身已擁有他國難以因應的武力。2012年，當KN-08實體模型首度

於平壤校閱典禮時，其也曾遭質疑純屬模型。

但是接下來變化已在在證明北韓的洲際彈道飛彈計畫是玩真的。儘管從未測試過KN-08，北韓已經公開發布了飛彈引擎於地上測試的影像，與過去所有的紀錄相比，其更為強大、效率更高。

KN-08洲際彈道飛彈彈身採三節式設計，在加裝新引擎後，射程預估可涵蓋美國絕大部分的領土，然而其可靠度低。KN-14似乎採兩節式設計，使用相同於KN-08之引擎，但是彈體結構更為先進，預判可靠度因而提升，殺傷範圍則限於美國西部沿岸目標。

至於在北韓的戰略計畫裡，KN-14是否已經取代KN-08？更尖端的三節式飛彈是否仍列在建軍清單上，以威脅華府等地？答案目前不得而知。

但重要的是，現階段的KN-08和KN-14，已不再是模型或僅是地上測試時零組件之驗證而已。原則上，這兩款飛彈隨時可以進行飛航測試，問題是北韓整體而言欠缺資源，無法同步且積極測試許多不同

飛彈，因次目前似乎聚焦於短程飛彈系統，倘若在2017年著手於第一次的洲際彈道飛彈測試，進展將是令人吃驚的。

如果北韓洲際彈道飛彈的首次測試能一舉成功，則其成果將令人訝異。因為北韓飛彈測試幾乎第一次都會失敗，而且如此複雜的飛彈系統發展期程橫跨數年，更需要在進行重複多次飛行測試後，始能進入



2012年4月，北韓研發的衛星火箭「銀河3號」進行首次發射，但當時並未成功。(Source: Wiki)

作戰狀態。但是，北韓如果堅持到底，一如先前在「銀河-3號」(Unha-3)太空發射計畫那般堅持，則KN-08或KN-14就有可能出現突破。不同的是，KN-08或KN-14只能緩慢進展，在2020年前，北韓洲際彈道飛彈無法擁有作戰能力。

即便北韓洲際彈道飛彈能夠進入作戰狀況，仍有諸多限制因素，因為可用飛彈數量有限，同時穩定度可能甚低。北韓能發射此型洲際彈道飛彈者，目前僅有6套中共製的直立式發射架運輸載具，且後續之撥補尚無下文。

北韓洲際彈道飛彈儘管號稱「機動」，但是比蘆洞飛彈更為龐大而笨重——受限於路面鋪設和預設陣地，支援車隊達數十輛載具，發射準備時間需要若干小時。使用固態燃料的洲際彈道飛彈系統勢必更具韌性，但是達此程度至少尚須十年。

航向宇宙

2012年，北韓首次發射衛星。2016年，進行後續第二次的載具發射。就資料所見，兩次衛星發射均於起飛之後，隨即墜落失控收場。但是，無論發射何種型式衛星，北韓幾乎業經認定是「俱樂部」的成員，正如進入核武俱樂部一般。北韓對外公開表示，打算更上一層樓，甚至揚言下一個十年內完成無人登月探險之舉。

北韓以往的太空計畫向來緊密地和飛彈發展計畫相結合——導致吾人認定所謂第一次發射衛星載具，其實是代號「大浦洞-2號」(Taepodong-2)的洲際彈道飛彈原型。

確切名稱是「銀河-3號」的這款衛星火箭，和多項北韓飛彈技術相容，並且毫無疑問地提供了寶

貴的學習經驗。吾人因此還獲知，銀河系列是投射衛星的首選項目，而並非作為投射彈頭使用。

北韓的太空與飛彈兩大計畫發展方向似乎已呈現分歧。北韓在飛彈方面，聚焦於相對規模小且具機動性的系統，期能提升存活率；除了一些龐大笨重的系統外，所有飛彈系統都以固態燃料為取向。而北韓的太空發射系統，全部是液態燃料，並且以固定發射架作業。

銀河-3號衛星載具似乎是過渡型的設計。吾人從近期北韓衛星發射設施擴充，以及充填液態燃料的大功率引擎地面測試觀之，北韓宣稱的「銀河-9號」即將服役說法，可能不是空穴來風。銀河-9號火箭系統勢必龐大而笨重，需依賴固定發射架作業，堪稱是武力選項之一，但是作戰期間生存率低。

平壤當局在發展出穩定且堪用的衛星技術上，仍有一段漫漫長路，遑論登月漫步。太空計畫中某些野心勃勃部分，可能夾雜著軍事意圖，例如，影像衛星可能有助於找出飛彈目標。然而，這些潛在的開發能力不應該與飛彈的實際進展混為一談。如果開發資源捉襟見肘，北韓的衛星計畫勢必和飛彈計畫相互牴觸，則吾人可能傾向鼓勵北韓選擇比較不貿然對外、不充滿敵意的太空計畫。

尾聲何在？

若要約束北韓發展核武的野心，目前並無便宜行事的選項。平壤政權早已公然直陳，強大核武嚇阻是北韓國家安全的重中之重。北韓可能願意節制核武或飛彈測試，以換取其他安全保證，但是



不可能經由說服，而完全放棄核武嚇阻。

北韓也不再如昔日般依賴外國友邦的核武和飛彈技術。儘管北韓在技術方面稱不上完全地自給自足，但是目前只需仰賴極小部分的輸入，其實可透過黑市或半黑市市場取得。即使吾人能說服中共共同參與經濟制裁，但該措施也不可能拯救世人。

在軍事手段方面，美國的確具某種程度實力，可以攔截平壤政權即將研發而成的所謂洲際彈道飛彈，但成功率充其量不到一半。區域飛彈防禦系統較為強固，特別是薩德系統進駐南韓後，但是影響所及，使得區域威脅演變成更為激烈。

飛彈防禦系統固然得以降低戰時損害，卻不足以根除飛彈威脅。而隨著陸基和海基飛彈裝填了具高度機動力的固態推進劑後，先制打擊北韓戰略武力，也將無法成為可靠之選項。

在2020年前，北韓可能具備充足的實力，能針對南韓與日本投射核彈或傳統飛彈。屆時，不再是突然的一陣核彈攻勢導致相互毀滅，平壤政權殘存下來且具有反制力的飛彈群，提供了北韓在面臨危機時之選項，得以捱過聯軍攻擊，也可以在校準後加以回應。未來的純軍事目標可能包括入侵北韓的聯軍地面部隊、主要空軍基地、後勤中心，以及美軍增援部隊登陸的港口。

更為重要的是政治目標，而在政治舞臺裡，北韓洲際彈道飛彈在未來十年內的能力將成為戰局改變者(game-changer)，因為北韓可能有實力打一場核子戰，然而若其與美日韓聯軍對峙則毫無勝算。

北韓若欲確保政權存在，必須避免上述盟邦聯手，採取一致的敵對路線。如果能夠個別以核武手段施加威脅，則接下來的問題是，盟邦能團結一致到什麼程度？美國會不會犧牲聖地牙哥，換取首爾的安全？如果橫濱或東京遭到威脅，日本有無可能宣布中立，並對美關閉重要的港口和空中基地？

這些都是很難回答的問題。但是平壤政權與日精進的技術水準，將迫使吾人不得不加以因應。



專家認為，2020年前北韓有可能發展出具備對南韓等國家投射核彈的能力。(Source: REUTERS/達志)

作者簡介

John Schilling係具備二十年以上實務經驗的航太工程師，專長為火箭、飛行器推進與任務分析；他在過去五年間受約翰霍普金斯大學高級國際研究學院美韓研究所的「北緯38度計畫」委託，致力於研究北韓之太空與飛彈計畫。

Reprint from *The Diplomat* with permission.