

第七章 北韓軍備科技發展

劉姝廷*

壹、前言

近年來北韓壟罩在外交制裁、經濟等多重危機之下，金正恩企圖以核武威懾外部威脅，提升統治權威。面對美國、日本及韓國日益擴張的軍事合作，北韓欲發展不對稱軍事能力（asymmetric military capabilities）以確保國家的生存。¹ 2023 年 12 月，金正恩宣告 2024 年將持續擴大核武庫的生產規模，並推動軍事偵察衛星、無人機等戰略武器的研發。² 隨著區域安全挑戰加劇，北韓正加快核武和其他新式戰略武器自主生產的步伐。

貳、發展背景

一、內外壓力推升核武加速發展

2023 年 9 月，北韓將核武政策載入憲法，明言「作為擁核國家，為了保障國家生存權和發展權、遏制戰爭、維護地區與世界和平穩定，必須推進核武器發展升級」。³ 北韓以此確立核武對國家發展的重要性，確保核武力量的永續，向國內外展示堅定的擁核決心。事實上，北韓自 2022 年大規模試射飛彈以來，內外壓力日漸加劇，外部受到國際孤立和經濟制裁，2023 年 11 月，北韓被揭露已關閉十逾座大使館，數量占其在全球的

* 劉姝廷為財團法人國防安全研究院國防戰略與資源研究所政策分析員。

¹ “North Korea’s Military Capabilities,” *Council on Foreign Relations*, June 28, 2022, <https://www.cfr.org/backgrounder/north-korea-nuclear-weapons-missile-tests-military-capabilities>.

² 李政堃，〈朝鮮勞動黨八屆九中全會閉幕 提新年射星目標〉，《韓聯社》，2023 年 12 月 31 日，<https://cb.yna.co.kr/gate/big5/cn.yna.co.kr/view/ACK20231231000100881>。

³ 〈北韓核武國家地位入憲 金正恩：誰都不得藐視〉，《中央社》，2023 年 9 月 28 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202309280026.aspx>。

使館近 25%，外匯收入亦陷入困境。⁴ 另一方面，北韓在新冠肺炎疫情下內部受經濟和糧食等問題所困，⁵ 2024 年 1 月，金正恩在朝鮮勞動黨中央委員會政治局擴大會議上罕見提及當前國內經濟處於「非常令人心寒的狀態」，有分析指出北韓內部民意已發生變化，⁶ 正衝擊金正恩的領導權威。金正恩面對內外交迫的形勢，在北韓「先軍政治」傳統、「軍事與經濟並重」策略及「先核政治」既有政策基礎上，⁷ 透過國內最高位階憲法制度化程序，宣示全國傾力推動核武，作為鞏固金氏政權的主要依據。⁸

北韓宣布核武入憲無疑是放棄與美國「無核化」對話。⁹ 隨著美俄關係降至冰點，美中之間的矛盾和競爭日趨激烈，近年「美日韓」擴大軍事合作遏制中國，使北韓備感威脅，韓半島逐漸形成「美日韓」與「朝中俄」的對立態勢。¹⁰ 2023 年 4 月，韓國總統尹錫悅訪美達成一項重要的核武協議，美國總統拜登同意韓國參與核武戰略計畫，定期向韓國部署核潛艇，¹¹ 引發北韓強烈反彈。2023 年 8 月，「美日韓」三國領袖首次舉辦「大衛營」（Camp David）峰會，建立制度化對話機制，為三方長期戰略合作發展訂下準則。¹² 北韓將此視為核戰挑釁，警告「美日韓」峰會協議恐使熱核戰成真。¹³ 2024 年 1 月，金正恩宣布重新定義南北關係，以「對

⁴ 〈國際制裁奏效 北韓關閉 10 多個大使館〉，《中央廣播電台》，2023 年 11 月 1 日，<https://www.rti.org.tw/news/view/id/2185259>。

⁵ 鄭英教，〈金正恩承認朝鮮經濟困難「無法向地方提供生活必需品」〉，《中央日報》，2024 年 1 月 26 日，<https://chinese.joins.com/news/articleView.html?idxno=113701>。

⁶ 〈罕見承認北韓經濟困難！金正恩公開指出城鄉差距與地方經濟水平落後〉，《經濟日報》，2024 年 1 月 26 日，<https://money.udn.com/money/story/5599/7736594>。

⁷ 陳嵩堯，〈北韓核武戰略與軍事政策之調整：無核化下的生存之道〉，《歐亞研究》，第 17 期，2021 年 10 月，頁 91-99。

⁸ 盧信吉，〈金正恩世代的主旋律：從北韓「核武國家」入憲談起〉，《戰略安全研析》，第 182 期，2023 年 10 月，頁 96-103。

⁹ 林志豪，〈近期北韓對南與對外動向之觀察〉，《國防安全雙週報》，2024 年 4 月 16 日，<https://indsr.org.tw/focus?uid=11&pid=2700&typeid=27>。

¹⁰ 林志豪，〈美中競合之下韓半島與周邊區域關係之展望〉，《2023 印太區域安全情勢評估報告》，2024 年 1 月 3 日，頁 61-70。

¹¹ 〈尹錫悅訪美：美韓達成重要核武協議〉，《BBC 中文網》，2023 年 4 月 27 日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-65291817>。

¹² 〈美日韓峰會：拜登外交出高招，但挑戰仍在〉，《BBC 中文網》，2023 年 8 月 19 日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-65291817>。

¹³ 〈美不滿戴維營協議 北韓警告熱核戰恐爆發 預告發射間諜衛星〉，《美國之音》，2023 年 8 月 22 日，<https://www.voacantonese.com/a/north-korea-nuclear-satellite-launch-20230822/7235088.html>。

敵作戰」代替「對南統戰」，將韓國列為頭號敵人。¹⁴ 2024 年 6 月，「美日韓」啟動「自由之刃」（Freedom Edge）多領域聯合軍事演習，強化三邊軍事夥伴關係。¹⁵ 北韓批評此次演習為魯莽和挑釁的侵略性預演，誓言透過攻擊性和壓倒性的反制，捍衛國家利益。¹⁶

二、聯俄合作提升軍備科研條件

金正恩將「美日韓」軍事合作視為最大的安全威脅，除了加速發展核武提升軍事威懾力量，更積極研發多樣化的戰略武器作為對抗工具。為了克服軍備科技研發能量不足和資源短缺的困境，北韓一方面透過網路攻擊、勒索與竊密等方式獲取軍事機敏研發資料，同時也利用走私等地下化手段向他國取得關鍵能源和技術，¹⁷ 更改變過去對國際事務沉默立場對外尋求經濟援助。以北韓與中國關係來說，中國一向被認為與北韓關係密切，2023 年北韓對中國的貿易額度占對外貿易總額 98.3%，創下金正恩執政以來最高紀錄。¹⁸ 就北韓與俄羅斯關係來看，2022 年俄烏戰爭爆發後兩國關係明顯升溫，北韓數度公開支持俄羅斯，隨著戰事持續延燒，北韓更被發現提供砲彈和飛彈等常規武器給俄羅斯應付戰爭所需。¹⁹ 2023 年 9 月，北韓領導人金正恩出訪俄羅斯，與俄羅斯總統普丁在俄國東方太空發射場展開長達 6 小時的會談，普丁承諾將支援北韓軍事偵察衛星與搭載

¹⁴ Timothy W. Martin, “Kim Jong Un Has a New Enemy No. 1 – and It Isn’t the U.S.,” *WSJ*, January 16, 2024, <https://www.wsj.com/world/asia/kim-jong-un-has-a-new-enemy-no-1-and-it-isnt-the-u-s-942eaal0>.

¹⁵ David Rising, “As North Korean and Chinese Threats Rise, US Looks to Lock in Defense Partnerships with Asian Allies,” *AP News*, June 29, 2024, <https://apnews.com/article/north-korea-china-navy-aircraft-carrier-exercise-8efda0f84ab856912faf2e0d9c9dbf56>.

¹⁶ Ryan Chan, “North Korea Reacts to U.S. and Allied Show of Force: ‘Fatal Consequences’,” *Newsweek*, July 1, 2024, <https://www.com/north-korea-reacts-us-japan-south-korea-exercise-1919349>.

¹⁷ 林柏州，〈北韓軍隊的不對稱戰力〉，《國防安全雙週報》，2020 年 12 月 31 日，<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=799&pid=1811>。

¹⁸ 〈創金正恩執政最高紀錄！北韓 2023 對大陸貿易占比 98.3%〉，《經濟日報》，2024 年 7 月 21 日，<https://money.udn.com/money/story/5603/8109553>。

¹⁹ Steve Holland, “Exclusive: US says Russia’s Wagner Group Bought North Korean Weapons for Ukraine War,” *Reuters*, December 23, 2022, <https://reurl.cc/kOxDMG>.

衛星升空的火箭技術。²⁰ 2024 年 6 月，普丁與金正恩簽署《全面戰略夥伴關係協議》（*Comprehensive Strategic Partnership Agreement*），北韓與俄羅斯關係提升至戰略合作的聯盟層級。²¹ 該協議納入一項共同防禦的條款，要求兩國在任何一方受到攻擊時要相互提供援助。換句話說，其中一方若遭遇他國的武裝侵略，另一方將提供所有可用的軍事援助。然而，上述該協議並沒有清楚說明將採取何種形式的援助，²² 這也為未來兩國的戰略合作埋下伏筆。

此協議為北韓與俄羅斯關係帶來更深一層的意義是，在構建「全面」關係的戰略目標下，北韓有機會突破經濟困境，或可能擴大與俄羅斯在軍事與政治多領域的合作，特別是軍備科技、敏感技術與安全問題。²³ 事實上，普丁在簽署協議後明言雙方將加強貿易、文化、旅遊、教育、農業等交流外，俄羅斯「不排除按照協議中的約定，與北韓發展軍事和技術合作」。²⁴ 這意味北韓有望向俄羅斯取得先進技術和武器零件等經驗諮詢，用以發展核武和太空科技等新式戰略武器。有論者主張一旦北韓擁有了先進的對抗技術與空中偵察能力，將使金正恩能夠瞄準美國全境，美軍或難以利用先發制人的第一擊將其消滅。因此，北韓與俄羅斯後續的軍事技術合作，將可能造成美國自韓戰以來最大的安全威脅。²⁵ 另一個值得關注的面向是，當北韓與俄羅斯關係愈趨緊密，或使聯合國安理會難以通過有效制裁或監控北韓的決議，這提供了北韓研發生化武器（biological

20 〈金正恩：發展與俄羅斯關係是朝鮮頭等大事〉，《聯合早報》，2023 年 9 月 13 日，<https://reurl.cc/Gj8znv>。

21 Mattea Bubalo, “North Korea and Russia Sign ‘Strategic Partnership’ During Summit,” *Nikkei Asia*, June 19, 2023, <https://reurl.cc/ZeKRVp>.

22 “Putin in Pyongyang: Russia and North Korea Claim Strategic Pact is ‘Peaceful and Defensive’ – As It Happened,” *The Guardian*, September 19, 2023, <https://www.theguardian.com/world/live/2024/jun/19/north-korea-live-updates-vladimir-putin-kim-jong-un-pyongyang-latest-news?filterKeyEvents=false&page=with:block-6672ac588f0848f48a0bb295#block-6672ac588f0848f48a0bb295>.

23 Mattea Bubalo, “North Korea’s Kim Jong Un to Stay in Russia for Several Days,” *BBC*, September 14, 2023, <https://reurl.cc/kOx4od>.

24 Christy Lee, “Russia-North Korea Defense Pact Moves Military Cooperation out of Shadows,” *VOA*, June 21, 2023, <https://reurl.cc/1QqkRA>.

25 Victor Cha, “A Threat Like No Other: Russia-North Korea Military Cooperation,” *CSIS*, June 17, 2024, <https://www.csis.org/analysis/threat-no-other-russia-north-korea-military-cooperation>.

weapon)等大規模毀滅性武器 (weapons of mass destruction, WMD) 的發展空間。²⁶ 儘管如此，也有分析認為，北韓與俄羅斯的合作成果可能被過分誇大，俄羅斯對北韓的援助實際有限，僅於能源與糧食層面，不大可能觸及經濟開發等。而北韓與俄羅斯關係緊密恐引發中國不滿，甚至可能招來中國的經濟施壓，²⁷ 近期北韓與中國關係更傳出惡化跡象，²⁸ 種種因素牽動北韓的軍備科技發展。

參、發展趨勢

一、擴大戰術核武多元打擊能力

2022 年 9 月，北韓通過《國家核武政策法》（*The Law on the DPRK's Nuclear Forces Policy*），該法准許北韓發動先發制人的打擊，擴大核攻擊條件及降低在衝突中使用核武的門檻，²⁹ 使其核武保持「一觸即發」的戒備狀態用以嚇阻對手，更明定若威懾失敗，核武「應執行擊退敵對勢力侵略的作戰任務」。³⁰ 在此法制基礎上，2023 年 1 月，金正恩要求大幅增加核武庫，³¹ 提高核武威懾力量。2023 年 4 月，美國智庫「史汀生中心」（The Stimson Center）旗下「北緯 38 度」（38 North）網站揭露北韓寧邊的核設施出現高度的活動，³² 2024 年 9 月，北韓首度公開核彈燃料濃縮

²⁶ 〈美報告：北韓研發生物武器 恐發動細菌戰〉，《青年日報》，2024 年 4 月 18 日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1668870>。

²⁷ 〈北韓與中關係現異狀 學者：可能遭經濟施壓〉，《中央社》，2024 年 7 月 31 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202407310417.aspx>。

²⁸ 〈【獨家】金正恩稱「中國是宿敵」未派代表團到中方建軍 97 周年活動〉，《中央日報》，2024 年 9 月 20 日，<https://chinese.joins.com/news/articleView.html?idxno=116716>。

²⁹ Hwang Ildo, "DPRK's Law on the Nuclear Forces Policy: Mission and Command & Control," *Institute of Foreign Affairs and National Security*, October 12, 2022, <https://pse.is/4vgylx>.

³⁰ Kelsey Davenport, "North Korea Passes Nuclear Law," *Arms Control Association*, October 2022, <https://www.armscontrol.org/act/2022-10/news/north-korea-passes-nuclear-law>.

³¹ 〈不只新年試射飛彈 金正恩要求指數級增加北韓核武庫〉，《中央廣播電台》，2023 年 1 月 1 日，<https://www.rti.org.tw/news/view/id/2155059>。

³² Sulgiye Park and Allison Puccioni, "North Korea's Pursuit of an ELWR: Potential Power in Nuclear Ambitions?" *38 North*, June 24, 2024, <https://reurl.cc/7dnV4b>.

鈾生產設施照片，³³ 展現金正恩擴大生產核武的決心。另一方面，2023年3月，北韓測試新型水下核攻擊無人艇「海嘯」（Haeil），聲稱用於潛入敵軍的水域製造破壞性核輻射爆炸，摧毀敵方船艦和大型港口。2023年4月，北韓再公開「海嘯-2」（Haeil-2）型水下核攻擊無人艇，其航行時間更長，航行深度較前次更深。2024年1月，北韓完成「海嘯-5-23」（Haeil-5-23）型水下核武系統的試驗，顯示北韓持續推進水下「戰略核武」（strategic nuclear weapon, SNW）發展，推動核打擊能力的多元化。³⁴

另一方面，近年北韓著重發展發射快速、準確性高，並能夠針對韓半島及周邊地區造成實質性軍事威脅的「戰術核武」（tactical nuclear weapon, TNW）。2022年4月，北韓進行新型短程飛彈試射，宣稱將提高戰術核武能力，這是北韓首次將特定系統和戰術核武連結起來。³⁵ 2022年10月，日本防衛大臣研判北韓已達到核武的小型化和彈頭化，³⁶ 可將戰術核武搭載在短程飛彈上。³⁷ 2023年3月，北韓首次公開新研發的「火山-31」（Hwasan-31）戰術核彈頭，強調模組化並可裝載於不同的武器系統，包括水下核攻擊無人艇、超大型多管火箭炮、「箭矢-2」（Hwasal-2）戰略巡弋飛彈等。³⁸ 2023年5月，北韓試射配備新型自主導航系統的戰術彈道飛彈。³⁹ 北韓進行一系列複雜的飛彈發射測試和模擬核武打擊的演習以提升防禦能力。2023年9月，北韓首艘戰術核攻擊潛艦「英雄金建玉號」（Hero Kim Kun Ok）下水，強調將搭載戰術核武，如可攜帶小型

³³ 〈北韓首度公開濃縮鈾生產設施照 展現增產核武決心〉，《中央社》，2024年9月13日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202409130222.aspx>。

³⁴ 〈朝鮮在東部海域試射核魚雷「海嘯」〉，《東亞日報》，2024年1月20日，<https://www.donga.com/tw/article/all/20240120/4695619/1>。

³⁵ 〈北韓戰略彈頭小型化 金正恩走上核武不歸路〉，《中央廣播電台》，2022年4月27日，<https://www.rti.org.tw/news/view/id/2131182>。

³⁶ 林柏州，〈北韓發展核武對中國的意涵〉，《國防安全雙週報》，2021年7月31日，<https://indsr.org.tw/uploads/indsr/files/202307/27e68c14-ccc9-4118-bd1a-7869b4dc9eed.pdf>。

³⁷ 〈日防相研判 北韓已取得彈道飛彈搭載核彈頭技術〉，《中央社》，2022年10月13日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202210130136.aspx>。

³⁸ Nam Hyun-woo, "North Korea Unveils Tactical Nuclear Qarheads," *Korea Times*, March 28, 2023, https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2024/08/103_347994.html。

³⁹ 〈北韓已試射配備自主導航的戰術彈道導彈 金正恩誓言增強核武力〉，《美國之音》，2023年5月18日，<https://reurl.cc/Mj9z3k>。

核彈頭的潛射 KN-23 短程彈道飛彈，加強海軍的核武戰力。⁴⁰ 與此同時，北韓全力推動砲兵武力現代化，2024 年 3 月，金正恩視察砲兵部隊射擊演習，測試 KN-25 超大型多管火箭炮，宣稱可攜帶戰術核彈頭，在空中引爆提升殺傷力。⁴¹

二、強化飛彈等核武載具突襲能力

根據《2024 年版日本防衛白皮書》（*Defense of Japan 2024*），近年來金正恩以極快的速度推進飛彈技術及作戰能力，包括提升彈道飛彈的發射速度，確保其難以被察覺，並研發以不規則軌道低空飛行的新型飛彈，提高飛彈的突襲與突破能力。⁴² 為了實現金正恩的軍事野心，北韓推動軍備科技的革新，聚焦武器系統的研發。2021 年 1 月，北韓制定「國防科學發展及武器系統開發五年計畫（2021-2025）」，宣布核心發展項目，包括研製極音速飛彈（hypersonic cruise missiles, HCM）、製造超大型核彈頭、提升 1 萬 5,000 公里射程內的打擊精度、研製採用固體燃料火箭發動機的洲際彈道飛彈等。⁴³ 其中，極音速飛彈被金正恩列為五年國防計畫中優先發展的項目，極音速飛彈的飛行速度可達音速的 5 倍以上，並能以不規則軌道在低空飛行，其優勢不僅在於速度，由於不容易被雷達捕捉，難以被攔截，因此具有機動性和隱匿性，⁴⁴ 可躲避飛彈防禦盾和預警系統。2024 年 4 月，北韓宣布成功發射一枚名為火星-16 型（Hwasong-16）中遠程固體燃料極音速飛彈。相較於液態燃料，固體燃料不須在發射前注入燃

⁴⁰ Josh Smith and Soo-Hyang Choi, "North Korea Unveils First Tactical, Nuclear-armed Submarine," *Reuters*, September 8, 2023, <https://reurl.cc/5dVRKz>.

⁴¹ 〈金正恩視察砲兵演習 測試超大型多管火箭發射器〉，《中央社》，2024 年 3 月 19 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202403190135.aspx>。

⁴² "Defense of Japan 2024," *Japan Ministry of Defense*, July 12, 2024, <https://www.mod.go.jp/j/press/wp/wp2024/pdf/R06zenpen.pdf>.

⁴³ 〈朝鮮稱提前完成五年軍事發展計劃〉，《聯合早報》，2024 年 3 月 20 日，<https://www.zaobao.com.sg/news/world/story20240320-3188509>。

⁴⁴ 〈極音速飛彈北韓稱試射成功 研發原因與運作機制彙整〉，《中央社》，2024 年 4 月 3 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202404030488.aspx>。

料較難以被發現和摧毀。金正恩宣告此次試驗實現飛彈的固體燃料化、彈頭可控性及核武化等目標，⁴⁵ 用以突破美韓飛彈防禦系統。⁴⁶

除此之外，北韓近年頻繁進行各種規模、射程和複雜程度的飛彈試驗，⁴⁷ 除了擴大機動短程飛彈的陣容，壓制韓國飛彈防禦系統，更強化中長程飛彈打擊能力，發展出可規避美國飛彈防禦系統、射程達美國本土的洲際彈道飛彈（intercontinental ballistic missile, ICBM）。⁴⁸ 2024 年 4 月，北韓試射搭配「超大型彈頭」的「箭矢-1 鐳-3」（Hwasal-1 Ra-3）戰略巡弋飛彈，強調可攜帶核彈頭，加強北韓核打擊多元化戰力。⁴⁹ 北韓被認為已經掌握中、遠程彈道飛彈和大口徑的火箭發射技術，具備機動發射和 underwater 發射能力，⁵⁰ 金正恩更誓言將核武搭載在各種類型的飛彈上。2024 年 1 月，金正恩下令增加生產各式飛彈的發射載運工具，⁵¹ 並宣布完成新型「潛射巡弋飛彈」（submarine launched cruise missile, SLCM）「火箭 -3-31」（Pulhwasal-3-31）的發射試驗，而潛射巡弋飛彈的特性之一是可裝載於多種發射平台。近年來北韓多次利用潛艦、帶有發射台的車輛等多種發射平台發射飛彈，形成難以察覺、探測和攔截的奇襲能力。⁵² 2024 年 8 月，金正恩向前線部隊交付 250 輛新型戰術彈道飛彈發射車，強調擴大核武能量。⁵³

⁴⁵ 〈北韓稱金正恩視察高超音速中程導彈試射〉，《德國之聲》，2024 年 4 月 3 日，<https://reurl.cc/lbGYLY>。

⁴⁶ Hyonhee Shin, “Explainer: Why is North Korea Testing Hypersonic Missiles and How do They Work?” *Reuters*, January 15, 2024, <https://reurl.cc/XRpQA7>.

⁴⁷ 〈【軍事論壇】北韓頻射彈 施壓恫嚇破壞區域穩定〉，《青年日報》，2022 年 3 月 19 日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1490864&type=immediate>。

⁴⁸ “2022 Defense White Paper,” *Minister of National Defense Republic of Korea*, February 16, 2023, https://www.mnd.go.kr/user/mndEN/upload/pblict/PBLICTNEBOOK_202307280406019810.pdf.

⁴⁹ 〈北韓測試超大型彈頭 另試射新型防空飛彈〉，《中央社》，2024 年 4 月 20 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202404200047.aspx>。

⁵⁰ 林志豪，〈北韓發射衛星火箭的考量與影響〉，《國防安全雙週報》，2023 年 12 月 4 日，<https://indsr.org.tw/focus?uid=11&pid=2680&typeid=27>。

⁵¹ 〈金正恩要求增產飛彈發射載具 稱為與敵人對決做準備〉，《中央社》，2024 年 1 月 5 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202401050030.aspx>。

⁵² 〈日本官房長官：朝鮮發射潛射導彈強化奇襲能力〉，《法廣》，2024 年 1 月 29 日，<https://reurl.cc/g6aWjz>。

⁵³ 〈金正恩出席戰術彈道飛彈發射車交接儀式 呼籲擴大核武力量〉，《美國之音》，2024 年 8 月 5 日，<https://reurl.cc/ZVENN6>。

三、提升軍事偵察衛星監控能力

隨著太空日益成為通訊和軍事活動的重要場域，北韓除了持續加強可打擊萬里的洲際彈道飛彈威力，更在此基礎上發展可俯瞰萬里的軍事偵察衛星（reconnaissance satellites）。軍事偵察衛星可透過攜帶高解析度攝影機和與地面通聯，具備大範圍情蒐、監視和偵察等功能，協助北韓監控韓國和美國的軍事動靜，透過預警進行先發制人的打擊，並有助於提高北韓核武品質和飛彈能力，使其核威懾更具可信度，因此被金正恩列為近年重點部署項目之一。⁵⁴ 2023 年 11 月，北韓在兩次軍事偵察衛星發射失敗後，宣布成功發射洲際彈道飛彈技術研發的「千里馬 1 號」（Chollima-1）新型衛星運載火箭，將「萬里鏡 1 號」（Malligyong-1）軍事偵察衛星送上軌道。⁵⁵ 北韓宣稱透過「萬里鏡 1 號」拍攝到韓國、美國及周邊區域內的敏感軍事設施，但尚未對外公布任何圖像。⁵⁶ 2023 年 12 月，北韓宣布 2024 年將再發射 3 枚軍事偵察衛星，全力推動太空科技發展。⁵⁷ 2024 年 2 月，專家表示「萬里鏡 1 號」尚在運作並在北韓控制之中，但其能力不得而知。⁵⁸ 2024 年 5 月，北韓試圖再將一顆軍事偵察衛星送入軌道，但運載衛星的火箭在起飛後不久爆炸以失敗告終。⁵⁹ 儘管如此，北韓宣稱擁有軍事偵察衛星，意味著北韓的軍事力量進入太空領域，已具有相當宣傳價值。目前北韓軍事偵察衛星的影像解析度預估僅約 3 公尺至 5 公尺，雖未達到一般軍事偵察衛星低於 1 公尺的水準，但已對美日韓等周邊區域

⁵⁴ Michelle Ye Hee Lee, Min Joo Kim, and Bryan Pietsch “North Korea Says It Launched A Spy Satellite: 5 Things to Know,” *The Washington Post*, November 22, 2023, <https://www.washingtonpost.com/world/2023/11/21/north-korea-spy-satellite/>.

⁵⁵ 〈北韓官媒：平壤 2024 年再發射 3 枚軍事偵察衛星〉，《中央社》，2023 年 12 月 31 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202312310007.aspx>。

⁵⁶ “North Korea’s Kim Inspects Spy Satellite Photos of ‘Target Regions,’” *VOA*, November 24, 2023, <https://reurl.cc/LIVnQ7>.

⁵⁷ 〈金正恩出席戰術彈道飛彈發射車交接儀式 呼籲擴大核武力量〉，《美國之音》，2024 年 8 月 5 日，<https://reurl.cc/ZVENN6>。

⁵⁸ Josh Smith, “North Korea’s First Spy Satellite is ‘Alive’, Can Manoeuvre, Expert Says,” *Reuters*, February 29, 2024, <https://reurl.cc/vvoLKN>.

⁵⁹ Choe Sang-Hun, “North Korean Rocket Carrying Spy Satellite Explodes After Takeoff,” *The New York Times*, May 27, 2024, <https://reurl.cc/jyar6q>.

帶來巨大的威脅。⁶⁰ 專家預估未來北韓若成功將多枚軍事偵察衛星送入軌道，即使影像解析度略低，還是能夠在一定程度上實現偵察和監控的目的，強化北韓軍事行動能力。⁶¹

四、推進軍用無人機戰鬥能力

北韓在俄烏戰爭中見證了無人機在現代戰爭中的重要性，以及無人機針對軍事和基礎設施等目標小規模攻擊的潛力。⁶² 2023 年 12 月，北韓宣布 2024 年將持續發射軍事偵察衛星、加大力度擴充核武庫，更將年度目標鎖定軍用無人機（unmanned aerial vehicle, UAV）的研發和生產。⁶³ 早在 2023 年 7 月，北韓已推出 2 款新型無人機，被認為與美國大型「RQ-4 全球鷹」（Global Hawk）偵察機和美國中型「MQ-9 收割者」（MQ-9 “Reaper”）偵察機非常相似。即使外界普遍認為其能力不及美國同類無人機，但專家分析若北韓擁有足夠數量的無人機，或將增進北韓在情蒐、預警和軍事評估等方面的能力。⁶⁴ 事實上，北韓被披露為了取得關鍵技術、加速國產軍用無人機的發展，對南韓國防工業外包商發動網路攻擊，盜取無人機重要研發和技術資料。⁶⁵ 北韓近年發展水下核攻擊無人艇，研發具有戰略偵察和多用途的攻擊無人機，金正恩更要求量產自殺式無人機（suicide drone）。⁶⁶ 2024 年 8 月，金正恩視察北韓「國防科學院無人

⁶⁰ Justin McCurry, “North Korea’s Spy Satellite is a Big Deal, Regardless of How Advanced Its Technology is,” *The Guardian*, November 22, 2023, <https://reurl.cc/Orzm6r>.

⁶¹ Vann Van Diepen, “Modest Beginnings: North Korea Launches Its First Reconnaissance Satellite,” *38 North*, November 28, 2023, <https://reurl.cc/qvoYpR>.

⁶² Sukjoon Yoon, “How to Respond to the New North Korean Threat From UAVs,” *38 North*, January 27, 2023, <https://www.38north.org/2023/01/how-to-respond-to-the-new-north-korean-threat-from-uavs/>.

⁶³ Cynthia Kim, Josh Smith, and Jack Kim, “North Korea to Launch New Satellites, Build Drones, Says War Inevitable,” *Reuters*, December 31, 2023, <https://reurl.cc/dy9aO2>.

⁶⁴ Vann Van Diepen, “Imitation Is the Sincerest Form: North Korea Unveils Two Types of Copycat UAVs,” *38 North*, August 4, 2023, <https://reurl.cc/LIVnea>.

⁶⁵ 林妍臻，〈傳南韓軍事偵察機機密遭北韓竊取〉，《iThome》，2024 年 8 月 13 日，<https://www.ithome.com.tw/news/164436>。

⁶⁶ 自殺式無人機為攜帶炸藥的無人機，用於故意攻擊和摧毀敵方目標設施，可作為導引飛彈。

機研究所」(Drone Institute of the Academy of Defence Sciences)，除了實際參與自殺式無人機的測試，更主張應儘早配備先進無人機，壯大無人機群，進行實戰測試。⁶⁷ 值得注意的是，近年北韓鎖定人工智慧技術發展，⁶⁸ 金正恩要求軍用無人機研發納入人工智慧系統，⁶⁹ 透過人工智慧技術在兵棋推演和戰鬥模擬等軍事應用，⁷⁰ 推升北韓軍用無人機的智慧化和作戰效率。

五、鎖定生化武器攻擊能力

根據美國國務院《2024 年軍備控制條約遵守情況報告》(2024 Arms Control Compliance Report)，北韓正推動國家級攻擊型(national level offensive)生化武器專用計畫。⁷¹ 該報告指北韓有意願且有能力製造生化武器，不僅能夠生產用於生化武器製劑的細菌、病毒及其他毒素，並以基因工程等新興技術製作生化武器。另一方面，該報告也發現北韓利用小型噴霧器、毒筆等非傳統裝置，預備向敵軍散播天花和炭疽桿菌等細菌，企圖將生化產品武器化。韓國《2022 國防白皮書》(2022 Defense White Paper)已揭露北韓具備生化攻擊能力，可透過大砲、氣球、受感染的昆蟲等方式對敵方實施生化攻擊。⁷² 自 2024 年 5 月以來，北韓投擲大量垃圾氣球(trash balloons)向韓國挑釁，雖經韓國國防部證實目前尚未發現這些氣球內含有化學、生物和放射性污染物，⁷³ 卻已引發韓國及國際社會

⁶⁷ Claire Gilbody Dickerson, "North Korean leader Kim Jong Un Grins at 'Successful Testing of Suicide Drones'," *Sky News*, August 26, 2024, <https://reurl.cc/7dnVn9>.

⁶⁸ Hyuk Kim, "North Korea's International Network for Artificial Intelligence Research," *38 North*, August 21, 2024, <https://reurl.cc/Re8k8G>.

⁶⁹ "North Korea's Kim Calls for Country's Development of More Suicide Drones," *Kyodo News*, August 26, 2024, <https://reurl.cc/oypYpV>.

⁷⁰ Hyuk Kim, "North Korea's Artificial Intelligence Research: Trends and Potential Civilian and Military Applications," *38 North*, January 23, 2024, <https://reurl.cc/4dqN8V>.

⁷¹ "2024 Arms Control Compliance Report," *U.S. Department of State*, April 2024, <https://reurl.cc/g6xYEp>.

⁷² "2022 Defense White Paper," *Minister of National Defense Republic of Korea*, February 16, 2023, https://www.mnd.go.kr/user/mndEN/upload/pblict/PBLICTNEBOOK_202307280406019810.pdf.

⁷³ 樸慧潤，〈韓聯參：朝鮮垃圾氣球中無生化和核污染物〉，《韓聯社》，2024 年 5 月 30 日，<https://cb.yna.co.kr/gate/big5/cn.yna.co.kr/view/ACK20240530002700881>。

對於北韓可能利用垃圾氣球發動生化攻擊的安全疑慮和恐慌心理，⁷⁴顯示北韓生化武器不可測知的特性。事實上，北韓從未公開承認擁有生化武器，也不曾披露過相關資訊，外界較難透過內部取得可靠情報，對於北韓生化武器的戰力所知甚少。由於生化武器相較於核武，生產規模較小且成本低廉，難以被發現、追蹤和控制，因此被認為是金正恩鎖定秘密開發的大規模毀滅性武器。⁷⁵

肆、發展評估

一、北韓對核武依賴加劇

英國「國際戰略研究所」（The International Institute for Strategic Studies, IISS）《2024 軍事平衡》（*Military Balance 2024*）報告指出，北韓近年全力發展核武、彈道飛彈運載系統等不對稱能力，反映其對自身常規軍力處於劣勢的認知。⁷⁶根據軍事網站「全球火力」（Global Fire Power, GFP）公布的2024年軍事實力評比，北韓在145個國家中位列36名，國防預算約35億美元排名第58名。北韓現役軍人超過120萬，其中陸軍約有110萬人占最大多數，其次是空軍約11萬人，海軍人數約6萬，戰略部隊約為1萬人。整體而言，北韓傳統武力遠不及美國與韓國軍力，軍隊固然規模龐大，但軍事裝備卻過於老舊，且被認為欠缺資源，難以推動全盤的軍事整備。⁷⁷值得注意的是，在眾多軍種中北韓向來較重視陸軍和空軍，近年金正恩多次強調海軍的角色，著眼於升級核武戰力。⁷⁸2024年6月，瑞

⁷⁴ Kyeong Ho Kang and HyunJung (Henry) Kim, “Assessing the Biochemical Threats of North Korea’s ‘Trash Balloon’ Provocations,” *Institute for National Security Studies*, June 21, 2024, <https://www.inss.re.kr/common/viewer.do?atchFileId=F20240621125549854&fileSn=0>.

⁷⁵ Emily Baumgaertner and William J. Broad, 〈朝鮮鮮為人知的軍事威脅：生物武器〉，《紐約時報中文網》，2019年1月16日，<https://reurl.cc/VM7WQ6>。

⁷⁶ “The Military Balance 2024,” *The International Institute for Strategic Studies*, February 14, 2024, pp. 281-284.

⁷⁷ “2024 North Korea Military Strength,” *Global Fire Power*, February 18, 2024, https://www.globalfirepower.com/country-military-strength-detail.php?country_id=north-korea.

⁷⁸ 〈北韓強化海軍實力 公開新型戰術核攻擊潛艦〉，《中央社》，2023年9月8日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202309080011.aspx>。

典「斯德哥爾摩國際和平研究所」(Stockholm International Peace Research Institute, SIPRI) 公布《2024 SIPRI 年鑑》(*Sipri Yearbook 2024*)，顯示 2023 年北韓核彈頭的持有數量從 2022 年的 30 枚上升至 50 枚，增加幅度達 67%。⁷⁹ 有分析指出，近年北韓集中資源加速發展核武，企圖填補常規軍力的劣勢，⁸⁰ 加劇了北韓對核武的依賴程度。

二、北韓聯俄有助戰略武器開發

韓國《2022 國防白皮書》指出，北韓已有能力在境內生產主要武器系統和彈藥，其境內約有 300 家軍火工廠和 100 間民用工廠，可在戰時發揮生產能量。⁸¹ 隨著國際加重制裁，外界預料北韓的能源及原料短缺情況愈加嚴重，也使北韓難以取得所需零件及開發相關技術，影響其軍備科技發展。⁸² 然而，近期北韓與俄羅斯關係升溫，俄羅斯不僅使用否決權終止聯合國對北韓的制裁監督，使北韓得以持續發展核武，⁸³ 雙方更公然違反聯合國安理會的決議，北韓從俄羅斯獲得超出國際制裁限額的石油燃料，⁸⁴ 隨著俄烏戰爭的持續，北韓與俄羅斯之間的物資供應和武器輸送關係浮上檯面，俄羅斯被認為正提供北韓軍備科技如軍事偵察衛星、軍用無人機及生化武器等裝備和技術支持。⁸⁵ 事實上，普丁不僅曾暗示為北韓軍事偵

⁷⁹ “Sipri Yearbook 2024,” *Stockholm International Peace Research Institute*, June 17, 2024, https://www.sipri.org/sites/default/files/2024-06/yb24_summary_en_2_1.pdf.

⁸⁰ 〈韓智庫：朝鮮或以核武填補常規軍力劣勢〉，《韓聯社》，2022 年 4 月 20 日，<https://cb.yna.co.kr/gate/big5/cn.yna.co.kr/view/ACK20220420003200881>。

⁸¹ “2022 Defense White Paper,” *Minister of National Defense Republic of Korea*, February 16, 2023, https://www.mnd.go.kr/user/mndEN/upload/pblictN/PBLICTNEBOOK_202307280406019810.pdf.

⁸² 〈北韓發射衛星失敗 南韓：國際制裁發揮效用〉，《中央社》，2024 年 5 月 29 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202405290293.aspx>。

⁸³ “Russia Veto Ends UN Monitoring of North Korea Sanctions after Arms Transfer Probe,” *France 24*, March 29, 2024, <https://www.france24.com/en/asia-pacific/20240329-s-korea-slams-russia-for-using-veto-to-end-un-monitoring-of-n-korea-sanctions>.

⁸⁴ 〈複數の北朝鮮タンカーがロシアの港に、石油の密輸常態化か…読売新聞の衛星画像分析で判明〉，《讀賣新聞》，2024 年 6 月 7 日，<https://www.yomiuri.co.jp/world/20240607-OYTIT50017/>。

⁸⁵ 〈制裁之下 俄羅斯是如何向北韓運送武器的〉，《德國之聲》，2024 年 6 月 29 日，<https://reurl.cc/93Y5O8>。

察衛星的研發計畫提供協助，⁸⁶ 大批俄羅斯工程師也被發現疑似暗助北韓第 2 顆軍事偵察衛星的發射，北韓為滿足俄羅斯工程師的驗證要求，更進行多次的引擎燃燒測試，以強化軍事偵察衛星的發射成功率。⁸⁷ 除此之外，北韓於 2024 年 8 月首度曝光 2 款自殺式無人機的測試過程，有分析直指該技術的來源為俄羅斯，且不排除雙方未來將合作量產。⁸⁸ 而北韓被披露正積極推動國家級生化武器專用計畫，顯示俄羅斯動用否決權，終結聯合國專家監督制裁北韓工作，也壯大了北韓研發大規模毀滅性武器的野心。⁸⁹

伍、小結

隨著戰場走向不對稱作戰與無人化，金正恩將眼光看向現代化的軍備科技。面對來自內外的壓力，金正恩加速以戰術核武為核心發展軍備科技，不僅擴大核武多樣化的打擊能力，更強化飛彈等核武載具的突襲能力，傾力發展核武增進軍事威懾力量。與此同時，北韓在俄羅斯的協助下提升軍事偵察衛星的監控技術，推進軍用無人機的戰鬥能力，並鎖定攻擊型生化武器等大規模毀滅性武器，加劇周邊國家與區域安全的威脅。

⁸⁶ 〈蒲亭會晤金正恩 暗示俄羅斯可協助北韓打造衛星〉，《中央社》，2023 年 9 月 13 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202309130127.aspx>。

⁸⁷ 〈大批俄專家赴北韓 疑暗助發射第 2 顆軍事偵察衛星〉，《工商時報》，2024 年 5 月 26 日，<https://www.ctee.com.tw/news/20240526700482-430701#wrap>。

⁸⁸ 〈北韓測試自殺式無人機 料與俄合製〉，《青年日報》，2024 年 8 月 27 日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1703435>。

⁸⁹ 〈俄羅斯動用否決權 終結聯合國專家監督制裁北韓工作〉，《中央社》，2024 年 3 月 29 日，<https://www.cna.com.tw/news/aopl/202403290028.aspx>。