

戰略與評估

第十四卷

目錄

論文

論「四方安全對話」對南海安全的立場與軍事行動（2021-2024）	陳亮智	1
中國軍事智能化的發展與挑戰	翟文中 謝沛學	28
北斗衛星導航系統之分析：發展、應用及對我之威脅	洪銘德	58

作者簡介

- 陳亮智 美國加州大學河濱分校政治學博士，現任國防安全研究院副研究員。主要研究領域為：美國外交政策、東亞區域安全、美中軍事安全。
- 翟文中 淡江大學國際事務與戰略研究碩士，現任國防安全研究院助理研究員。主要研究領域為：海軍戰略、海軍科技。
- 謝沛學 美國內布拉斯加大學林肯分校政治學博士，現任國防安全研究院副研究員。主要研究領域為：兵棋推演、模式模擬、軍備競賽、地緣政治、國防經濟。
- 洪銘德 中興大學國際政治研究所博士，現任國防安全研究院助理研究員。主要研究領域為：應急管理機制、天然災害、中國外交。

論「四方安全對話」對南海安全的 立場與軍事行動（2021-2024）

陳亮智

副研究員

國防安全研究院國防戰略與資源研究所

摘 要

「四方安全對話」是當前民主同盟對抗中國武力擴張的關鍵「跨國架構」，雖然它不同於傳統定義下的「軍事同盟」，但其對印太區域安全的重要性卻是日益重要。特別是在南海安全議題，由於中國在南海領土主權爭議上採取積極、強硬的態度，因此由美國、日本、澳洲與印度四國所組成的「四方安全對話」，它們對南海安全的立場與行動對印太安全具有重大的意義。本文的重點是探討「四方安全對話」對南海安全情勢的立場與行動；基於此，作者特別針對兩個部分進行整理與分析。包括：一、2021-2024 年間，「四方安全對話」對南海安全問題的立場表述，主要涵蓋四國國家領袖、外長及防長的談話與聲明；二、2021-2024 年間，「四方安全對話」對南海安全的具體軍事行動——航行自由行動與馬拉巴爾聯合軍事演習。本文最後歸結，「四方安全對話」是否發展成「小北約」的爭論及不確定性仍會持續，而印度是關鍵核心。雖是如此，對話機制本身所具備的戰略溝通功能或許可以發揮正向的作用。

關鍵詞：四方安全對話、南海安全、軍事同盟、航行自由、馬拉巴爾聯合軍事演習

On the Positions and Military Operations of the Quadrilateral Security Dialogue toward Security of the South China Sea (2021-2024)

Liang-chih Evans Chen

Associate Research Fellow

Division of Defense Strategy and Resources

Institute for National Defense and Security Research

Abstract

Today, the Quadrilateral Security Dialogue (QSD or Quad) is a critical transnational framework for the democratic alliance to counterbalance the Chinese expansion in the Indo-Pacific; it also plays an important role in preserving security in the South China Sea (SCS) although it is not a military alliance. Certainly, the Quad's positions and military operations toward the SCS is meaningful to peace and stability of the region. This research paper aims at examining stances and military actions of the Quad in the SCS. It covers two parts for analysis: One is the Quad's stance regarding SCS security issues over the years 2021-2024, in terms of statements of member states' president and premiers, ministers of foreign affairs/relations and defense. Two is how the mechanism conducts specific military actions in the SCS during 2021-2024 as well, and the Freedom of Navigation Operations (FONOPs) and the Malabar Exercises are the foci. Lastly, in conclusion, I argue that debates and uncertainties about whether the Quad will evolve into a "mini-NATO" are likely to persist, with India being a critical factor. Nonetheless, the strategic communication function inherent in the dialogue mechanism itself would have a positive role to play.

Keywords: Quadrilateral Security Dialogue, South China Sea, Military Alliance, Freedom of Navigation Operations, Malabar Exercises

壹、前言

在當前的美國印太戰略當中，華盛頓強化與盟邦及夥伴國家的關係而所共組的抗中聯盟逐漸扮演著重要的角色，而「四方安全對話」(The Quadrilateral Security Dialogue, QSD or Quad) 則又是抗中聯盟的重心之一。有別於傳統的軍事同盟 (military alliance)，「四方安全對話」並非建立在「具備正式條約簽訂進而達成互相結盟與合作的協議」之上。相對地，它是一個組織相對鬆散，但具有彈性的安全合作「跨國架構」

(transnational framework)；其主要宗旨是讓參與的國家，針對彼此所遭遇的共同威脅與挑戰議題進行對話、交流，並且進行溝通、協調，進而形成與採取應對策略。在此淵源底下，有關「四方安全對話」近年來在面對中國威脅加劇戰略態勢上，特別是針對印太區域安全問題，美日澳印四國也逐漸地形成一致的立場，並採取共同的行動以因應中國的軍事擴張。而本文正觀察到，在南海安全議題，由於中國在南海領土主權爭議上採取積極與強硬的態度，美日澳印「四方安全對話」對南海安全也屢次地展現其立場與行動。雖然這些政治發言與軍事行動未必能在短時間內徹底遏制中國在南海領土主權爭端上的強勢作為，但它們對印太安全仍然具有重大的意義。

本文旨在探討「四方安全對話」對南海安全情勢的立場與行動，論文依序發展如下：第一、在前言部分，本文概述南海安全態勢與「四方安全對話」的關連；第二、在有關「四方安全對話」的機制部分，本文論述其本質與特質，以及此本質與特質在因應南海安全問題的限制與機會；第三、整理並分析歷年歷次「四方安全對話」對南海安全問題的立場表述；第四、整理並分析歷年歷次「四方安全對話」對南海安全問題的軍事行動；第五、在綜合討論部分，作者綜整 (3) 與 (4) 的發現及該現象的可能解釋；第六、在結論部分，本文做出結語並展望「四方安全對話」在南海安全議題上的前景。

貳、「四方安全對話」與南海安全問題

一、「四方安全對話」發展的概要回顧

從歷史的角度來看，追溯「四方安全對話」的發展歷程，原來在 2004 年南亞大海嘯之後，美日澳印四國便準備成立對話平台以商討共同應對的策略。2007 年，在日本前首相安倍晉三的倡議下，「四方安全對話」

成立。¹對此，當時北京便認為四國的結盟（或聯盟）是有意針對中國崛起而形成一個類似軍事同盟的制衡機制。縱使此一架構並非是真正的軍事同盟，中方仍然對此大力表示反對。²而澳洲與印度對中國及它們與中國的關係也仍有所顧慮，因此「四方安全對話」並未真正地實踐。

隨著國際局勢的變化與美中大國競爭的加劇，2017年，美日印澳四國再次重啟「四方安全對話」，主要的背景及原因是為了因應中國在西太平洋的勢力擴張，以及「一帶一路」倡議對於印太區域的影響。由於所涉及安全議題相當廣泛，成員國決定使之成為年度重要的安全對話平台。然而，2018-2020年，四國領袖高峰會並未獲得真正地落實。在拜登（Joe Biden）取得執政之後，「四方安全對話」領袖高峰會不僅恢復，並且每年舉行，而且漸趨成熟與穩固。

2021年迄今，「四方安全對話」逐步地落實並強化對區域安全的關注，也開始採取行動作為因應，包括軍事、疫苗、經濟發展、基礎建設、科技創新、氣候變遷、公共衛生、乾淨能源與網路安全等等，無不論及共同合作事宜。2021年3月12日，四國元首首次舉行線上高峰會，同年9月24日則在華府舉行首次實體高峰會。緊接在2022年5月24日（東京）、2023年5月20日（廣島）、及2023年9月21日（美國德拉瓦州威爾明頓），連續每年都舉行四國元首實體高峰會。至此，「四方安全對話」機制可謂是穩定地建立並落實。

二、「四方安全對話」的本質與特質

在現今由美國所領導之抗衡中國威脅的陣營當中，其組合型態十分多元，包括：（1）雙邊與多邊的組合（以成員數量論）；（2）軍事同盟組合、戰略夥伴組合及兩者混合之組合（以成員與美國之關係論）等。另外一個型態組合是（3）「結盟」（alignment）、「聯盟」（coalition）及「軍事同盟」（military alliance），標準是以彼此有無簽訂「軍事共同防禦條

¹ 主要參考並整理自：“Defining the Diamond: The Past, Present and Future of the Quadrilateral Security Dialogue,” *CSIS Brief*, Center for Strategic and International Studies, March 16, 2020, <https://www.csis.org/analysis/defining-diamond-past-present-and-future-quadrilateral-security-dialogue>, and “Quadrilateral Security Dialogue, QSD or QUAD,” *Indo-Pacific Defense Forum*, October 25, 2024, <https://ipdefenseforum.com/tag/quadrilateral-security-dialogue-qsd-quad/>.

² Brendan Nicholson, “China Warns Canberra on Security Pact,” *The Age*, June 15, 2007, <https://www.theage.com.au/national/china-warns-canberra-on-security-pact-20070615-ge54v5.html>.

約」(military mutual defense treaty) 為基準。若是，則屬軍事同盟；若不是，則屬結盟或（及）聯盟。當然，第二種組合（軍事同盟、戰略夥伴）與第三種組合（軍事同盟、結盟、聯盟）有若干的相似之處，它們皆以有無訂定軍事共同防禦條約為標準：有，則成員具備共同軍事行動的義務與責任；無，則成員不具備共同軍事行動的義務與責任，成員是否採取共同軍事行動具有彈性及空間。當然，它們的組合可以是雙邊或多邊。

基於以上的界定，很顯然地，「四方安全對話」的本質並非一軍事同盟，雖然其中的美日、美澳（紐）是軍事同盟國，但是總體而言，「四方安全對話」並未有簽訂一紙軍事共同防禦條約，自然它也就不像「北大西洋公約組織」(North Atlantic Treaty Organization, NATO)，是一個多邊的軍事同盟組織。相對地，對「四方安全對話」的稱呼，或有「機制」(mechanism)、「架構」(framework)、「網絡」(network)、「平台」(platform) 與「論壇」(forum) 等較具廣泛及鬆散方式之稱。雖是如此，但因為太安全議題是它的主要關注目標，加上四國近年來陸續發佈聯合聲明，表明立場，同時也採取實際行動，特別時聯合軍事行動，於是國際社會遂出現一種聲音：「四方安全對話」是否是類似一個「準」軍事同盟？以及它未來是否會朝向類似北約組織的集體安全機制發展？從某個角度而言，「四方安全對話」的本質似乎也成為它的一種特質。³

三、「四方安全對話」應對南海安全的限制與機會

若是從「四方安全對話」的本質與特質討論它應對南海安全（或印太安全）的可能情況，其當然面臨了許多的限制，但是也有若干的機會。但不論是限制或（與）機會，它們皆與「四方安全對話」的本質與特質有密切的關連。

（一）「四方安全對話」應對南海安全的限制

有關「四方安全對話」在應對南海安全的議題上，確實存在著論點認為，該機制本身面臨許多的限制與挑戰，這些負面因素無疑是構成美日澳印四國能否共同採取一致軍事行動的障礙。延伸此觀點，論者又認為「四方安全對話」將不容易，甚至無法朝向北約（或又稱「小北約」、

³ 陳秉達，〈論印太安全合作的重建與新建：以四方會談與美英澳協議為例〉，《國際關係學報》，第54期（2022年12月），頁30-39。

「亞洲北約」) 模式發展。首先，如前述之「四方安全對話」的本質，由於它並不是一個簽有軍事共同防禦條約的「軍事同盟」，其對成員國並無一定、必須肩負的義務與責任，未像北約那樣擁有明確的同盟條約規範與集體防禦承諾。這種無強制約束力的組織與結構，它並無法硬性要求成員國必須對中國軍事威脅採取一定之作為或非作為。因此，「四方安全對話」將無法像北約一樣，可預期地會有一致性的軍事行動。⁴

其次，另有論者認為，由於「四方安全對話」成員國的戰略目標存有許多差異，它們並非總是對所有問題都呈現一致的立場。例如，印度始終傾向持續保持其「戰略自主」(strategic autonomy)，未必在外交政策上與美國完全站在一起；⁵在過去相當長一段時間，澳洲因為在經濟上強烈依賴著中國，因此不願意在軍事上對中國採取過於激進的立場。⁶如此的戰略分歧讓美日澳印四國不易推動北約模式的集體軍事行動。

再者，也有論點認為，強勢推動軍事結盟的後果可能引發北京強烈反彈，甚至也尋求軍事結盟，如此將加劇區域的緊張。而其他區域國家（例如東南亞國家協會成員國）也會擔憂，因為如此將激發印太區域出現軍備競賽與安全困境問題，而它們也必須面臨被迫選邊站的窘境。與其如此，倒不如讓「四方安全對話」繼續保持開放、包容的對話與合作模式，這樣反而可以促進區域穩定，而非製造局勢的緊張。⁷

⁴ Mayu Arimoto, Gabrielle Armstrong-Scott, Sophie Faaborg-Andersen, Nicholas Hanson and Chris Li, *Elements of the U.S. Indo-Pacific Strategy: A Qualitative Primer on the Quad, AUKUS, and Partners in the Blue Pacific* (Cambridge, MA: Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, 2023), pp. 9-10; Andrew O'Neil & Lucy West, "Why the Quad Won't Ever Be an Asian NATO," *The Strategist of Australian Strategic Policy Institute*, January 24, 2019, <https://www.aspistrategist.org.au/why-the-quad-wont-ever-be-an-asian-nato/>; Ryan Mitra, "Why the Quad Is Not NATO: the Indo-American Impediments to Its Intergovernmental Structure," *India Review*, Vol. 22, No. 4, pp. 463-484.

⁵ Sanchari Ghosh, "Problematising the Role of India in Shaping the Indo-Pacific Order," *Indian Journal of Asian Affairs*, Vol. 36, No. 1/2 (June-December 2023), pp. 27-40; John F. Bradford and Ralf Emmers, "Why the Quad Is Not Squaring Off in the South China Sea: Evaluating Interests, Objectives and Capacity," *Australian Journal of International Affairs*, Vol. 78, Iss. 1 (January 2024), pp. 1-21.

⁶ Frances Mao, "How Reliant Is Australia on China?" *BBC*, June 17, 2020, <https://www.bbc.com/news/world-australia-52915879>.

⁷ Kevin Rudd, "Why the Quad Alarms China," *Foreign Affairs*, August 6, 2021,

（二）「四方安全對話」應對南海安全的機會

相較於上述的「限制說」，另一派的論點則認為，在南海安全議題上，儘管「四方安全對話」機制面臨著許多採取共同軍事行動的困難，從某一種角度而言，該機制本身也仍然充滿著若干的機會。⁸相似地，此觀點亦延伸認為，基於以下幾個重要因素，「四方安全對話」應該朝向北約模式發展，成為「小北約」或「亞洲北約」，如此將更有利於印太安全與南海安全。這些因素包括：第一、基於中國的影響力與威脅，「四方安全對話」成員國對中國在印太區域的政治、經濟與軍事勢力擴張存有強烈的顧慮，因為中國威脅正對自由開放的國際秩序造成嚴重挑戰，因此四國唯有更加地團結，包括聯合更多的盟國及夥伴，「四方安全對話」機制與美日澳印四國才能真正地制衡中國。⁹因此，軍事上的共同行動將有助於增強嚇阻的力量，甚至是在必要的時候，四國應該一起協同作戰。

第二、美日澳印四國以及其他印太區域國家，特別是南海周邊國家，日漸充滿對集體安全的需求。一方面當然是來自於中國的威脅日漸加劇，另一方則是從地理分布來看，美日澳印四國可以在戰略上可形成所謂的「圍堵」(containment)態勢，對中國進行某種型態的包圍或圍堵。在期待之中，如此的安全合作將能夠針對潛在的安全威脅做出聯合反應。因此，一個北約模式，或準北約模式的安全對話與合作機制將有助提升四國的協同行動，強化對中國的嚇阻與制衡。¹⁰

<https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2021-08-06/why-quad-alarms-china>.

⁸ James Jay Carafano, "It's Not NATO, but Quad Group Can Get Results in Asia," *The Heritage Foundation*, October 19, 2020, <https://www.heritage.org/global-politics/commentary/its-not-nato-quad-group-can-get-results-asia>; Tom Corben, Ashely Townshend, Black Herzinger, Darshana Baruah and Tomohiko Satake, "Bolstering the Quad: The Case for A Collective Approach to Maritime Security," *United States Studies Center*, June 8, 2023, <https://www.usssc.edu.au/bolstering-the-quad-the-case-for-a-collective-approach-to-maritime-security>.

⁹ Ibid.

¹⁰ Soumyodeep Deb and Nathan Wilson, "The Coming of Quad and the Balance of Power in the Indo-Pacific," *Journal of Indo-Pacific Affairs*, U.S. Air University, December 13, 2021, <https://www.airuniversity.af.edu/JIPA/Display/Article/2870653/the-coming-of-quad-and-the-balance-of-power-in-the-indo-pacific/>; Lucas Myers, *The Quad in 2024: A Combined Strategic Version for the Indo-Pacific* (Washington, DC: The Indo-Pacific

第三、另一個對「四方安全對話」走上「北約化」的樂觀論點是，美日澳印四國都是自由、民主、開放的政治體制，同時也都倡議、強調自由開放的印太區域，以及尊重並遵守基於國際法的國際規範、秩序。¹¹ 從擁有共同共享之政治、經濟與社會體制，以及價值信念、意識形態與生活方式，在特別加上有一日漸強大的共同安全威脅時，四國走向聯盟或軍事同盟將有十分正面、充分的條件與堅強的理由。

參、「四方安全對話」對南海安全的立場表述

如前所述，雖然有許多評論認為「四方安全對話」無法走上「北約化」，也就是無法像軍事同盟一樣地硬性要求成員國在南海問題上表達一致的態度。然而，在實際上，隨著北京近幾年來在南海領土主權爭議上採取強勢的作為，對該區域之秩序與安全構成日益嚴重的威脅，於是美日澳印四國也逐漸在南海問題上採取一致的立場。在 2017 年東南亞國家協會高峰會期間，美日澳印四國重啟「四方安全對話」，2020 年時，在馬拉巴爾（Malabar）演習後，國際媒體評論四國有意將安全對話轉換成「亞洲北約」，同時中國向四國發出外交抗議。然此時印度稱其並無「北約」之意向。2020 年 10 月，澳洲時任總理莫里森（Scott Morrison）表示，澳洲與日本原則上同意建立共同防衛機制，加強軍事聯繫。本節針對「四方安全對話」的國家領袖、外長及防長，近年來在南海安全問題上的表態進行觀察，以分析該機制對南海安全立場的變化趨勢。

一、國家領袖們對南海安全的立場

在川普執政時期，於 2017 年 11 月 10-14 日所舉行的第 31 屆東協高峰會（East Asia Summit, EAS）中，美國總統川普（Donald Trump）、日本首相安倍晉三（Abe Shinzō）、澳洲總理滕博爾（Malcolm Turnbull）與印度總理莫迪（Narendra Modi）同意重起「四方安全對話」。然而，

Program of the Wilson Center, June 2024), pp. 6-8.

¹¹ “‘Quad’ of Democracies vs. China: A New Clash of Civilizations?” *Democracy Digest*, National Endowment for Democracy, November 20, 2017, <https://www.demdigest.org/quad-democracies-vs-china-new-clash-civilizations/>; Bharat Sharma, “What Binds the Quad,” *The Interpreter*, The Lowy Institute, March 4, 2024, <https://www.loyyinstitute.org/the-interpreter/what-binds-quad>.

2018-2020 年之間，四國領袖高峰會並未真正落實。¹² 在拜登 (Joe Biden) 取得執政之後，「四方安全對話」領袖高峰會不僅恢復，並且每年舉行，而且有漸趨成熟、穩固的態勢。

首先，2021 年 3 月 12 日，「四方安全對話」領袖高峰會舉行第一次線上視訊會議。他們共同宣示強調南海的航行自由和尊重國際法；四國領袖共同重申支持基於規則的國際秩序，反對在南海進行脅迫性作為。¹³由於此次視訊會議是新冠疫情之後，四國領袖的首次高峰會議，因此它的意義象徵著四國在安全對話及合作上更趨向積極。另外，四位領袖也首次共同提及南海「航行自由」，這也可以視為是「四方安全對話」對南海問題的基本立場，在往後的會議上，「航行自由」於是成為四方共同關注的焦點，而且也是一致的態度。

其次，同 (2021) 年 9 月 24 日，於華盛頓舉行的實體領袖高峰會上，四國領導人再次強調有關南海的和平穩定。拜登、菅義偉、莫迪與莫里森重申對航行自由的承諾，並強調各國應遵守國際法，尋求通過談判與和平的方式解決國際爭端。而會議中也進一步聲明「南海的航行與飛越自由必須受到尊重」，呼籲聲索國和平解決領土主權爭端，強調基於《聯合國海洋法公約》(*UNCLOS*) 的重要性，希望各方以和平方式解決南海問題，防止單一方面片面地改變現狀。¹⁴

2022 年 5 月 24 日，「四方安全對話」領袖高峰會在東京召開。美日澳印四國重申對「基於規則的國際秩序」的支持，並指出南海的安全穩定對於印太區域的安全與繁榮至關重要；四國也提及中國在南海的強勢與擴張行為是嚴重地對區域穩定構成威脅。¹⁵由於本次會議針對中國在南海所造成的威脅做出更為明確的聲明，這是四國對於南海問題的立場

¹² Yan Bennett and John Garrick, "China's Actions Have Driven the Evolution of the Quad," *The Strategist*, October 29, 2020, <https://www.aspistrategist.org.au/chinas-actions-have-driven-the-evolution-of-the-quad/>.

¹³ "Fact Sheet: Quad Summit," *The White House*, March 12, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/12/fact-sheet-quad-summit/>.

¹⁴ "Joint Statement from Quad Leaders," *The White House*, September 24, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/09/24/joint-statement-from-quad-leaders/>.

¹⁵ "Quad Joint Leaders' Statement," *The White House*, May 24, 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/24/quad-joint-leaders-statement/>.

趨向明確、更強硬，試圖提醒並遏制中國在南海的行徑。

2023 年 5 月 23 日，「四方安全對話」領袖高峰會在廣島舉行的七大工業國集團高峰會中，舉行場邊會議。針對南海安全問題，四國領袖表述的重點有：第一、再次強調南海航行自由與飛越自由的重要性，重申南海對全球貿易與經濟的重要價值，希冀各國根據國際公法享有自由通行的權利。第二、四國再次共同表達支持「基於規則的國際秩序」，並強調國際法、特別是《聯合國海洋法公約》在南海的適用性，反對單邊片面改變南海現狀。第三、四國領袖在會後聲明中提到，將加強與東南亞國家協會國家在海上安全方面的合作，協助這些國家提高海上巡弋與執法的能力，以促進南海的海上安全。穩定區域局勢。第四、四國領袖在聲明中亦提及準備擴大彼此間的聯合軍事演習，包括馬拉巴爾軍演，進一步提升四國在南海與印太區域的聯合作戰與反應能力。¹⁶從以上這些聲明來看，「四方安全對話」對南海安全的關注確實漸趨明顯、積極、強烈，這無異是針對中方在此的軍事擴張，尤其是興建人工島嶼與軍事基地化，以及強力阻擾、干預南海主權爭議聲索國（例如菲律賓）的「灰色地帶」行動。除了發出批評之外，「四方安全對話」顯然也發展出新的行動指南，包括強化與東協的合作，尋求並凝聚更多區域的盟友，並且積極採取軍事行動，包括聯合軍事演習與軍事交流合作。希冀藉此增加各國在南海的「存在感」（presence），並發揮對中國的嚇阻與制衡。

2024 年 9 月 21 日，「四方安全對話」領袖高峰會在拜登總統故鄉德拉瓦州威名頓市舉行高峰會。針對南海安全問題，「四方安全對話」提出了更明確的聲明和行動計畫。首先，四國在聯合聲明中強調，致力於維護南海的航行自由及飛越自由，敦促所有國家尊重南海之國際水域地位與自由通行權利。其次，四國領袖重申，南海問題之爭端應該基於《聯合國海洋法公約》解決，反對任何片面行為改變現狀。再者，四國成員尋求與東南亞國家協會成員國及其他印太盟國及夥伴合作，加強海上巡邏、情報分享與執法教育訓練等領域的合作。另外，四國宣佈擴大軍事合作，包括增加馬拉巴爾軍演及其他多邊軍演的規模、頻率，提升

¹⁶ “Quad Leaders’ Joint Statement,” *The White House*, May 20, 2023, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/05/20/quad-leaders-joint-statement/>.

聯合作戰與緊急應變能力。最後，此次高峰會新增加經濟安全合作，四國同意共同開發新供應鏈以替代對中國的經濟依賴，也減少對南海海上航線的過度依賴，促進印太其他區域的開發。¹⁷綜觀 2024 年的「四方安全對話」聲明，其對南海安全的立場有其延續、連貫的一面，也有更趨積極的一面。前者包括重申了航行自由的重要性，遵循國際法的規範，加強與東協國家的合作，以及增加聯合軍事演習等，後者則新增降低、分散南海航運與全球供應鏈的戰略風險，強化印太區域的經濟韌性，包括維持繁榮與協助發展，延續印太與全球的經濟成長。

二、外長們對南海安全的立場

「四方安全對話」國家領袖高峰會的會商與事後聯合聲明固然重要，但是它們的外交部長的會晤與立場表述也是同等重要。2021 年 2 月 18 日，美日澳印四國外長舉行視訊會議。針對南海安全問題，四國外長一致重申對南海安全的關注，也強調南海的航行自由，及其對國際貿易的重要。同時也強調必須尊重國際法，包括《聯合國海洋法公約》。外長們，包括布林肯（Antony Blinken）、林芳正、潘恩（Marise Payne）及蘇傑生（Subrahmanyam Jaishankar），皆對中國在南海的強勢作為表示擔憂。他們也強烈主張保持印太區域的自由與開放。¹⁸

2022 年 2 月 11 日，「四方安全對話」在澳洲墨爾本舉行第 4 次外長會議，由布林肯、林芳正、佩恩（Marise Payne）及蘇傑生（Subrahmanyam Jaishankar）代表出席，並於會後發佈《印太合作聯合聲明》（*Joint Statement on Quad Cooperation in the Indo-Pacific*），四國同意共同在印太區域及南海地區對抗中國在此的強勢海上安全威脅。《聯合聲明》中的重點包括如下：（1）堅持維持一個「自由與開放的印太」與南海及東海，致力於維持現狀，（2）遵循國際規範與國際公法，特別是《聯合國

¹⁷ “The Wilmington Declaration Joint Statement from the Leaders of Australia, India, Japan, and the United States,” *The White House*, September 21, 2024, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/09/21/the-wilmington-declaration-joint-statement-from-the-leaders-of-australia-india-japan-and-the-united-states/>.

¹⁸ “Quad Foreign Ministers’ Meeting,” *Australian Minister for Foreign Affairs and Minister for Women*, February 19, 2021, <https://www.foreignminister.gov.au/minister/marise-payne/media-release/quad-foreign-ministers-meeting>.

海洋法公約》，以和平的方式解決跨國爭端，並反對單一方面威脅區域安全，（3）四國應該致力於與東南亞國家加強合作，支持東南亞國家協會在2019年6月所倡議的「東協印太展望」（ASEAN Outlook on the Indo-Pacific, AOIP），（4）四國同意在全球公共衛生、關鍵技術、打擊假訊息、網路安全、反恐、海上安全、人道主義、救災及氣候變化等面向採取合作。另外，也同意開放舉行會外雙邊會談，加強雙邊的合作關係。

19

2023年3月3日，「四方安全對話」外長會議在印度新德里舉行，布林肯、林芳正、黃英賢（Penny Wong）及蘇傑生（Subrahmanyam Jaishankar）代表出席。會後四國外長聯合聲明表示，四國堅持一個「自由與開放的印太」，並且對南海局勢表達嚴重關切。會議結論重點包括：

（1）強調南海航行自由以及飛越自由，（2）強調遵守以《聯合國海洋法公約》為基礎的國際規範，和平解決爭端，並反對單一方面片面改變南海現狀，（3）四國強調將加強多邊合作以確保印太區域的穩定秩序，並且共同協助東南亞國家加強海上安全。²⁰事實上，這些主張皆在2022年的「四方安全對話」外長會議上便提倡了，其基本立場可說已相當的一致與穩定。

2024年7月29日，「四方安全對話」外長會議在日本東京舉行。四國外長，包括布林肯（Antony Blinken）、川上陽子、黃英賢（Penny Wong）及蘇傑生（Subrahmanyam Jaishankar），一起出席。會議中做出以下幾點

¹⁹ “Secretary Antony J. Blinken And Australian Foreign Minister Marise Payne, Indian External Affairs Minister Dr. Subrahmanyam Jaishankar, and Japanese Foreign Minister Yoshimasa Hayashi At a Joint Press Availability,” *U.S. Department of State*, February 11, 2022, <https://www.state.gov/secretary-antony-j-blinken-and-australian-foreign-minister-marise-payne-indian-external-affairs-minister-dr-subrahmanyam-jaishankar-and-japanese-foreign-minister-yoshimasa-hayashi-at-a-joint-press-availability/> 林伯洲，〈2022年「四方安全對話」外長會議觀察〉，《國防安全雙週報》，2022年2月25日，<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=1855&pid=1113>。

²⁰ “Secretary Antony J. Blinken and Indian External Affairs Minister Subrahmanyam Jaishankar, Australian Foreign Minister Penny Wong, and Japanese Foreign Minister Yoshimasa Hayashi at the Raisina Dialogue: Quad Foreign Ministers’ Panel,” *U.S. Department of State*, March 3, 2023, <https://www.state.gov/secretary-antony-j-blinken-and-indian-external-affairs-minister-subrahmanyam-jaishankar-australian-foreign-minister-penny-wong-and-japanese-foreign-minister-yoshimasa-hayashi-at-the-raisina-dialogue/>.

結論：（1）強調南海的航行自由，和對《聯合國海洋法公約》的支持，（2）強多邊合作並與東南亞國家一起加強海上安全的維護，以確保印太區域的和平安全，（3）強調對國際規範與國際公約的遵循，同時尋求以和平方式解決國際爭端，（4）發展數位韌性，加強數位基礎建設及安全合作，包括防範網絡攻擊以及保護關鍵基礎設施。四國並且承諾共同開發供應鏈的替方案，減少對南海航運的依賴。²¹從第四點來看，「四方安全對話」很明顯地注意到，在南海問題上，有關加強數位韌性的議題已被提到台面上，包括數位及網路的關鍵基礎設施保護，以及因應與防範網絡攻擊等，這也是與南海安全息息相關。另外，配合「脫鉤」（decoupling）與供應鏈重組的分散風險思維，美日澳印也逐漸面臨思考如何減少對南海航運的依賴問題。這些討論也確實反映在稍後的9月「四方安全對話」領袖高峰會議中。

三、有趣的發現：防長會議尚未舉行

當本文檢視完「四方安全對話」國家領袖高峰會與外長會議，而欲再探究四國防長會議時，本文發現一個極為有趣的現象是：至今，「四方安全對話」防長會議並未召開，也因此我們無法觀察美日澳印四國防長對南海安全的共同立場為何，尤其是他們對捍衛南海安全的具體軍事行動之主張為何。「四方安全對話」至今尚未召開防長會議的原因可能很多，包括：第一、來自於各國內部的政治因素影響，因為成員國的內部政治與外交策略的變化可能會影響它們是否願意召開防長會議，特別是國防、軍事與防衛是屬於極其敏感的議題。第二、也可能來自於成員國的外交協調問題，因為成員國對是否以及如何召開防長會議可能存有不同的看法，各方對議題設定或（與）優先順序也可能存有分歧。第三、成員國對地緣政治的考量可能有不同的看法，例如在有關中國對印太安全或南海安全的威脅評估，以及中國對「四方安全對話」防長會議可能的反應，這些都可能促使成員國對召開防長會議更趨謹慎，以避免不必要的緊張局勢發生。第四、成員國也許認為當前的國家領袖高峰會與外長會議足以涵蓋安全議題的討論，無須在另外召開防長會議；而且美日

²¹ “Secretary Antony J. Blinken and Australian Foreign Minister Penny Wong, Indian External Affairs Minister Subrahmanyam Jaishankar, and Japanese Foreign Minister Kamikawa Yoko Remarks to the Press,” *U.S. Department of State*, July 29, 2024, <https://www.state.gov/secretary-antony-j-blinken-and-australian-foreign-minister-penny-wong-indian-external-affairs-minister-subrahmanyam-jaishankar-and-japanese-foreign-minister-kamikawa-yoko-remarks-to-the-press/>.

澳印四國也有其他的國防（或外交加國防之「2+2」）雙邊或多邊會談，這些都足夠應付當前的安全議題討論。當然，如前所述，由於「四方安全對話」並不是「軍事同盟」，因此其成員自然沒有召開防長會議的義務與責任。

雖然如此，從美日澳印四國防長的個別發言來看，或是從兩兩之組合（例如美日、美印、美澳、日澳、日印等）的立場而言，它們的重點大致可以歸納如下：其一、維護一個「自由與開放」的南海，並強調航行自由與飛越自由的權利。其二、反對任何試圖改變現狀的單方面行為，包括在爭議區域實施軍事化作為。其三、必須基於國際法的基礎，以和平方式解決爭端，透過多邊的對話及合作以解決問題。其四、成員國應該結合友盟國家推動更多的聯合軍事演習，以提升彼此在海上安全的行動能力，包括資訊分享與軍事上的相互操作性（interoperability）。其五、不只是在軍事與海上安全，人道主義的災難救助及氣候變化方面的合作也應該是軍事行動涵蓋的範圍。總而言之，「四方安全對話」機制應該克服對中國威嚇的畏懼，對自身的意見分歧與保守態度，以及東南亞國家的遲疑，進一步地展現並運用硬實力。²² 基於此，召開「四方安全對話」防長會議也是四國此時應該劍及履及的事項。²³

肆、「四方安全對話」對南海安全問題的軍事行動

除了立場的表述之外，「四方安全對話」在南海安全問題上也採取了實際的軍事行動，並且逐步落實、擴展到成員國（包括於其他國家）的具體軍事合作，尤其是以「航行自由行動」（Freedom of Navigation Operations, FONOPs）與「馬拉巴爾聯合軍事演習」（Malabar Exercise）為最主要的兩項。它們一方面彰顯美日澳印成員國的團結合作與聯合軍事實力，另一方面也是對中國在南海的強勢作為與軍力擴張傳遞威嚇與牽制的訊息。本節針對「四方安全對話」在南海的航行自由行動與馬拉巴爾聯合軍演進行描述與分析。

²² Justin Bassi, "Time for the Quad to Bare Its Teeth on Regional Security," *The Strategist*, May 15, 2023, <https://www.aspistrategist.org.au/time-for-the-quad-to-bare-its-teeth-on-regional-security/>.

²³ Euan Graham, "It's Time for a Quad Defense Ministers Meeting," *The Strategist*, October 18, 2024, <https://www.aspistrategist.org.au/its-time-for-a-quad-defence-ministers-meeting/>.

一、在南海的航行自由行動

「航行自由行動」可謂是對「四方安全對話」成員國在（1）維護「自由與開放」的南海，（2）強調航行自由與飛越自由的權利，以及（3）尊重、遵循國際規範與法律，特別是《聯合國海洋法公約》等主張的具體落實。自 2021 年以來，美日澳印四國在南海的航行自由行動與聯合巡弋活動愈發頻繁，這些行動皆在回應上述之立場，並且應對中國在南海的主權主張與軍事擴張。

根據美國海軍太平洋艦隊所屬第七艦隊（U.S. 7th Fleet）所發佈的「航行自由行動」新聞資料庫來看，²⁴相較於其他種型態的航行自由行動，例如由美國單獨執行或美日聯合執行，由「四方安全對話」四個成員國所組成的聯合航行自由行動，其次數明顯偏少，在 2021、2022 與 2023 年，四國是在馬拉巴爾聯合軍演期間，在南海附近水域進行聯合巡航；²⁵截至 2024 年 10 月底，四國則尚未舉行聯合航行自由行動。

在四國於南海的航行自由行動當中，由美國單獨進行的任務是此部分的最大宗。美國在南海的航行自由行動，不論是川普政府或拜登政府，每年均持續履行在南海的軍艦航行與飛機飛越，以此挑戰中國的主權主張，並展現對該水域航行自由的承諾。除了在大部分的南海水域，美軍通常會選擇在西沙群島與南沙群島等具有爭議的區域進行航行自由行動。例如 2021 年，多次派遣「馬斯廷號」（USS Mustin, DDG-89）驅逐艦與「羅素號」（USS Russell, DDG-59）驅逐艦進行；2022 年則以雷根號（USS Ronald Reagan, CVN-76）航艦打擊群進行巡航，挑戰中方的「九

²⁴ 參 Commander, U.S. 7th Fleet, <https://www.c7f.navy.mil/>, 以關鍵字「Freedom of Navigation」搜尋。

²⁵ “Australia, India, Japan, and U.S. Kick-off Phase II: MALABAR 2021,” *America’s Navy*, October 13, 2021, <https://www.navy.mil/Press-Office/News-Stories/Article/2808152/australia-india-japan-and-us-kick-off-phase-ii-malabar-2021/>; Rajat Pandit, “‘Quad’ Countries Kick Off Malabar Exercise with China on Their Radar Screens,” *Times of India*, November 9, 2022, <https://timesofindia.indiatimes.com/india/quad-countries-kick-off-malabar-exercise-with-china-on-their-radar-screens/articleshow/95407758.cms>; Ujjwal Shrotryia, “Malabar 2023: Indian Navy Ships Kolkata And Shivalik Head To Australia To Take Part In Joint QUAD Nation Drills,” *#SWARAJYA*, July 20, 2023, <https://swarajyamag.com/defence/malabar-2023-indian-navy-ships-kolkata-and-shivalik-head-to-australia-to-take-part-in-joint-quad-nation-drills>.

段線」主張；2023 年則以尼米茲號（USS Nimitz, CVN-68）航艦打擊群巡航，並與盟友進行聯合演習。²⁶

在美國的其他盟友與夥伴部分，在南海，它們也參與航行自由行動，或是舉行聯合軍事演習，型態包括或單獨或聯合行動。主要目的是藉此以維護南海做為「國際公海」的基本精神，並且捍衛在國際水域上航行與飛越的自由，以此應對中國在此的軍事擴張及將南海予以「內海化」或「內水化」。其中參與的國家包括日本、澳洲、印度、菲律賓及歐洲國家，主要是英國、法國與德國。²⁷以日本為例，日本海上自衛隊不僅參加馬拉巴爾演習，也不定期與美國及其他區域國家進行聯合軍事演習。2021 年，美日聯合艦隊在南海進行反潛與防空演習，加強聯合作戰協調；2022 年，日本派出直升機驅逐艦「出雲號」（JS Izumo, DDH-183）和護衛艦「村雨號」（DD-101）艦艇編隊，與美軍共同在南海進行聯合巡航；2023 年，美日兩國實施聯合巡航以加強在南海的聯合軍事行動，尤其是在中國軍艦及海上民兵對南海島礁進行頻繁巡航與干預之際。²⁸另外，在美澳聯合行動中，美國與澳洲亦強化它們在南海的軍事存在。澳洲明確表態支持航行自由行動，並定期參與和美國及其他盟友一起進行的巡航和演習。2021 年，澳洲皇家海軍與美國海軍一起進行聯合航行

²⁶ 陳亮智，〈美國川普政府「印太戰略」下的南海策略〉，《多元視角下的南海安全》（台北：財團法人國防安全研究院，五南圖書出版股份有限公司，2020 年 12 月），頁 85-89；An Incomplete Report on US Military Activities in the South China Sea in 2023 (Beijing: The South China Sea Strategic Situation Probing Initiative (SCSPI), March 2024), pp. 16-19.

²⁷ Annual Freedom of Navigation Report (Fiscal Year 2023) (Washington, DC: U.S. Department of Defense, 2023), [https://policy.defense.gov/Portals/11/Documents/FON/DoD%20FON%20Report%20for%20FY23%20\(Corrected\).pdf](https://policy.defense.gov/Portals/11/Documents/FON/DoD%20FON%20Report%20for%20FY23%20(Corrected).pdf); “Europe and the South China Sea,” *The Interpreter*, The Lowy Institute, September 2, 2021, <https://www.loyyinstitute.org/the-interpreter/europe-south-china-sea> and Marcin Przychodniak, “EU Member States, U.S. Maintaining Sea Lanes in the South China Sea,” *Polish Institute of International Affairs (PISM)*, April 22, 2024, <https://pism.pl/publications/eu-member-states-us-maintaining-sea-lanes-in-the-south-china-sea>.

²⁸ Dzirhan Mahadzir, “U.S., Australia, Japan Drill with the Philippines in South China Sea; China Flies Military Drone Near Taiwan,” *U.S. Naval Institute News*, August 27, 2023, <https://news.usni.org/2023/08/27/u-s-australia-japan-drill-with-the-philippines-in-south-china-sea-china-flies-military-drone-near-taiwan>.

與反潛訓練，共同舉行「塔利斯曼軍刀」（Talisman Saber）海上聯合演習；²⁹ 2022 年，澳洲軍艦多次穿越南海，並參與由美國海軍主導的反艦與防空訓練；2023 年，澳洲皇家海軍進一步加強在南海的軍事部署，亦同時與美國及其他盟友進行聯合巡航與軍事演習。

二、在南海的馬拉巴爾聯合軍演

馬拉巴爾聯合軍演始於 1992 年，由美國與印度共同舉行，目的是為了增進兩國海軍的交流與合作。2007 年，「四方安全對話」成立之後，日本於 2015 年加入，澳洲則於 2020 年加入，於是四國共同舉行的馬拉巴爾聯合軍演，規模更加擴大，架構逐漸成形。近年來，該聯合軍演已成為美日澳印共同應對南海安全的重要演習。除此之外，南海周邊國家（例如新加坡）亦獲得邀請，一起參與該演習。在 2020 年，四國成員首度一起參加軍演，這在時間上與進程上具有極其重大的意義，往後每年度的演習遂逐步地擴大、提升與強化。³⁰

（一）2021 馬拉巴爾聯合軍演

2021 年 8 月 26-29 日（第一階段，在菲律賓海）及 10 月 12-15 日（第二階段，在孟加拉灣），美日澳印進行兩個階段的年度馬拉巴爾聯合軍演。根據美國海軍太平洋艦隊第七艦隊的新聞資料庫來看（以「Malabar 2021」為關鍵字搜尋），本年度的軍演第一階段主要內容包括：聯合海上作戰、反潛作戰、空中作戰、實彈射擊及海上補給訓練等。第二階段的主要內容則是以第一階段演習的成果為基礎，進一步集中在先進水面作戰概念與反潛作戰演習，包括艦艦訓練及武器發射訓練等。時任美軍印太司令部司令阿奎利諾（John Aquilino）上將曾表示，美國及盟友有必要對中國實施「綜合性的嚇阻」（Integrated deterrence），以抑制

²⁹ Daniel Hurst and AAP, “‘They’re Watching Us’: Australia Tracking Chinese Surveillance Ship Heading towards Queensland,” *Guardian*, July 14, 2021, <https://www.theguardian.com/australia-news/2021/jul/14/theyre-watching-us-australia-tracking-chinese-surveillance-ship-heading-towards-queensland>.

³⁰ Ajay Krishna Tiwari and Ayushi Tiwari, “Analysis of China’s Expansionist Intentions in the Indian Ocean for World Peace and India’s Security,” *Journal Global Values*, Vol. XIV, Special Issue (April Part-1, 2023), pp. 150-153.

其對印太安全的威脅。³¹

（二）2022 馬拉巴爾聯合軍演

2022 年 11 月 8-15 日，美日澳印四國舉行年度的馬拉巴爾聯合軍演。值得注意的是，針對中國的軍事擴張威脅，以及台灣海峽緊張情勢升高，本次年度演習選擇在日本關東地區以南的太平洋水域進行演習。項目則包括反潛作戰、空中戰鬥以及海上補給等進行訓練。對此，四國皆派出為數不少的人員、軍艦及飛機參與演習。³²

（三）2023 馬拉巴爾聯合軍演

2023 年美日澳印四國的馬拉巴爾聯合軍演在 8 月 11-21 日舉行，演習區域為雪梨周邊近海，即澳洲東岸。雖然美國海軍第七艦隊司令、海軍中將托馬斯（Karl Thomas）表示，本次演習不針對任何一個國家，而是為提高四國部隊之相互操作性，以致力於實現一個「自由與開放」的印太區域之願景。在演習結束之後，澳洲與印度緊接著舉行兩年一次的澳印聯合海上演習（AUSINDEX）。³³

（四）2023 馬拉巴爾聯合軍演

2024 年 10 月 8-18 日，美日澳印四國舉行年度的馬拉巴爾聯合軍演，而本次的地點則是位於印度南部的維沙卡帕特南（Visakhapatnam）海域，是屬於印度洋北部的水域。演習聚焦於加強 4 國軍事合作，科目包括特種、水面、水下、空中、反潛與後勤補給等方面之聯合作戰、訓練。如前所述，本次演習也有增進四國海軍相互操作性的一貫立場，強化跨國與同盟之海軍的聯合作戰。³⁴由於稍早在 9 月 21 日，「四方安全對話」領袖高峰會剛在美國舉行過，且在四國的會後聯合聲明中，美日

³¹ 參 Commander, U.S. 7th Fleet, <https://www.c7f.navy.mil/>, 以關鍵字「Malabar 2021」搜尋。

³² 參 Commander, U.S. 7th Fleet, <https://www.c7f.navy.mil/>, 以關鍵字「Malabar 2022」搜尋。

³³ 參 Commander, U.S. 7th Fleet, <https://www.c7f.navy.mil/>, 以關鍵字「Malabar 2023」搜尋。

³⁴ 參 Commander, U.S. 7th Fleet, <https://www.c7f.navy.mil/>, 以關鍵字「Malabar 2024」搜尋。

澳印共同對中國近年對印太及南海的海上安全威脅表示了嚴重的關切，因此 2024 年度馬拉巴爾聯合軍演正是四國決議的具體實踐。

除此之外，美日澳印四國也會聯合南海周邊的東南亞國家進行聯合軍演，尤其是面對中國威脅最劇的菲律賓。³⁵基於此，推動並加強與東南亞國家的軍事合作，尤其是雙邊或多邊的聯合軍演，其也成為「四方安全對話」與東南亞國家雙方值得努力的方向。這些聯合軍事行動一方面可以強化彼此的夥伴關係，另一方面也能夠協助增強東協國家的海上防衛能力，這對抗衡中國在南海的軍事擴張與政經影響力具有重要的意義。³⁶

伍、綜合討論

在經過前述第三節（「四方安全對話」對南海安全的立場）與第四節（「四方安全對話」對南海安全的軍事行動）的整理與分析後（參見下圖），的確，在「四方安全對話」機制當中，四國對南海安全的立場表述已逐漸趨同、擴大並鞏固，而它們也的確在軍事行動上付諸實踐，並且也有逐漸強化的趨勢。然而，本文認為，仍有以下幾點是值得討論。

第一、「四方安全對話」對南海安全的立場表述有國家領袖高峰會議，也有外長會議，卻無防長會議。這是一個很特別的現象。按理說，有關南海的安全問題，特別是與國防、軍事及防衛相關者，由防長們及防長會議發聲應該是很正常的，然在此議題上並無。作者已在第三節中論及可能的原因，然正如第二節所論及有關「四方安全對話」的本質與特質——非「軍事同盟」，這恐怕才是真正的根本原因。因為從正面解釋，即如果「四方安全對話」是「軍事同盟」的話，則四國的防長斷無不發言的理由。而就算是軍事同盟，它們之間也仍然會存有分歧，而且存有歧見亦是正常的現象，並不會阻礙防長們進行表態。

³⁵ Aaron-Matthew Lariosa, "U.S. and Philippines Hold Naval Drills with Allies in the South China Sea," *U.S. Naval Institute News*, October 16, 2024, <https://news.usni.org/2024/10/16/u-s-and-philippines-hold-naval-drills-with-allies-in-the-south-china-sea>.

³⁶ Scot Marciel, "ASEAN Shouldn't Give Up on Idea of South China Sea Naval Drill," *Walter H. Shorenstein Asia-Pacific Research Center, the Freeman Spogli Institute for International Studies at Stanford University*, August 7, 2023, <https://aparc.fsi.stanford.edu/news/asean-shouldnt-give-idea-south-china-sea-naval-drill>.

「四方安全對話」對南海安全的立場表述

國家領袖高峰會議：有（2021.3 視訊，2021.9 實體，2022.5，2023.5，2024.9）

外長會議：有（2021.8，2022.2，2023.3，2024.7）

防長會議：無

落實



「四方安全對話」對南海安全的軍事行動

航行自由行動：2021、2022、2023 南海附近水域聯合巡航，2024 尚未聯合航行

馬拉巴爾聯合軍演：2021（菲律賓海、孟加拉灣）、2022（日本關東以南太平洋）

2023（雪梨近海）、2024（印度洋北部水域）

圖 1、「四方安全對話」對南海安全的立場與軍事行動

資料來源：作者整理自本文內文。

第二、有關「四方安全對話」在南海安全的「航行自由行動」，我們觀察到的是 2021、2022、2023 年四國是在馬拉巴爾聯合軍演期間，在南海附近水域進行聯合巡航，2024 年則尚未如此。總體來說，目前尚未觀察到由四個成員國所組成的聯合艦隊編組，採取像美國驅逐艦駛進南海中具有爭議，且由中國所宣稱的主權水域。一個合理的假設是，倘若

「四方安全對話」採取這樣的聯合行動，北京方面極可能會出現十分強烈的反應，南海的緊張情勢也可能隨之升高。目前美日澳印四國與南海周邊國家及國際社會可能不願意見到此一情況的發生。

第三、在「四方安全對話」的「馬拉巴爾聯合軍演」當中，雖然四國近年來也逐步落實並強化彼此的海上軍事合作，但是就演習的地點選擇來看，2021-2024 年之間，分別在菲律賓海、孟加拉灣、日本關東以南太平洋、雪梨近海、印度洋北部水域等，這些顯然都不是在南海當中。也雖然中國一直是「馬拉巴爾聯合軍演」的假想敵，但四國似乎在演習區域選擇上也力求避開可能激起北京強烈的反彈。這可視為「四方安全對話」之軍事行動裡的「政治考量」，可能是當前最佳的選項決定。

陸、結論

在本文所探討的主題上，不論是在立場表述，亦或是在軍事行動上，基本上，「四方安全對話」近幾年來的確在這些方面呈現趨同、擴大、強化及鞏固的態勢，這或有利於維護南海與印太區域的和平穩定。但是我們也看見「不是那麼堅實與果決」的一面，例如沒有前述四國防長的共同表態，沒有一系列完整的共同航行自由行動，沒有在南海當中進行四國或更大規模的聯合軍演等。而究竟「四方安全對話」，「會不會，要不要，能不能」發展成為「亞洲北約」或「小北約」，以及「如何能」或「如何」建立更明確與更具體且堅實的集體安全（collective security）與集體防衛（collective defense）體制，看來這些爭論與不確定性仍是會繼續存在。

雖然「四方安全對話」不是軍事同盟，也不是北約組織，這是一個事實，也是一個限制，但是本文認為，真正的關鍵恐怕是在於成員國對南海安全、印太安全與中國威脅的「戰略分歧」（strategic divergence or disagreement），因為這會嚴重地阻擾它們更向前邁進。其中，印度的態度則是關鍵中的關鍵。換句話說，只要新德里的戰略認知及步調與華盛頓、東京及坎培拉愈接近，則「四方安全對話」愈有機會向北約模式發展（縱使最終的目標或結果不是締結軍事同盟）。反之，則愈不容易向「亞洲北約」或「小北約」接近。如此，「四方安全對話」機制對南海安全的侷限可能依舊無法突破。但不論如何，持續不斷與強化提升戰略溝通仍是基本的功夫，包括四國以及其他區域國家及國際社會，而事實上「四方安全對話」本身已是這樣的平台，而且具有相當的基礎。

另外，在政治與外交方面，除了持續國家領袖與外長的立場宣示之外，四國可以認真思考共同舉行防長對南海安全的對話與聯合聲明；在軍事行動上，四國也可以在既有的「個別」航行自由行動經驗上，努力嘗試突破，朝向更完整的「共同」航行自由行動發展，並以原有的馬拉巴爾聯合軍演為基礎，大膽而細膩地在南海水域進行四國或更大規模的聯合軍事演習。如此以更加落實並強化「四方安全對話」對南海安全的影響力量。

參考書目

一、專書

陳亮智，〈美國川普政府「印太戰略」下的南海策略〉，《多元視角下的南海安全》（台北：財團法人國防安全研究院，五南圖書出版股份有限公司，2020年12月），頁77-104。

Arimoto, Mayu Gabrielle Armstrong-Scott, Sophie Faaborg-Andersen, Nicholas Hanson and Chris Li, *Elements of the U.S. Indo-Pacific Strategy: A Qualitative Primer on the Quad, AUKUS, and Partners in the Blue Pacific* (Cambridge, MA: Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, 2023).

二、學術性期刊論文

Bradford, John F. and Ralf Emmers, “Why the Quad Is Not Squaring Off in the South China Sea: Evaluating Interests, Objectives and Capacity,” *Australian Journal of International Affairs*, Vol. 78, Iss. 1 (January 2024), pp. 1-21.

Mitra, Ryan “Why the Quad Is Not NATO: the Indo-American Impediments to Its Intergovernmental Structure,” *India Review*, Vol. 22, No. 4, pp. 463-484.

Tiwari, Ajay Krishna and Ayushi Tiwari, “Analysis of China’s Expansionist Intentions in the Indian Ocean for World Peace and India’s Security,” *Journal Global Values*, Vol. XIV, Special Issue (April Part-1, 2023), pp. 147-155.

三、網際網路資料

林伯洲·〈2022 年「四方安全對話」外長會議觀察〉·《國防安全雙週報》·
2022 年 2 月 25 日·
<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=12&resid=1855&pid=1113>。

陳秉達·〈論印太安全合作的重建與新建：以四方會談與美英澳協議為例〉·《國際關係學報》·第54期（2022年12月）·頁21-55。

An Incomplete Report on US Military Activities in the South China Sea in 2023 (Beijing: The South China Sea Strategic Situation Probing Initiative (SCSPI), March 2024).

Commander, U.S. 7th Fleet, <https://www.c7f.navy.mil/>.

Commander, U.S. 7th Fleet, Malabar 2021 – Commander, U.S. 7th Fleet Search Results.

Commander, U.S. 7th Fleet, Malabar 2022 – Commander, U.S. 7th Fleet Search Results.

Commander, U.S. 7th Fleet, Malabar 2023 – Commander, U.S. 7th Fleet Search Results.

Commander, U.S. 7th Fleet, Malabar 2024 – Commander, U.S. 7th Fleet Search Results.

An Incomplete Report on US Military Activities in the South China Sea in 2023 (Beijing: The South China Sea Strategic Situation Probing Initiative (SCSPI), March 2024).

Annual Freedom of Navigation Report (Fiscal Year 2023) (Washington, DC: U.S. Department of Defense, 2023), [https://policy.defense.gov/Portals/11/Documents/FON/DoD%20FON%20Report%20for%20FY23%20\(Corrected\).pdf](https://policy.defense.gov/Portals/11/Documents/FON/DoD%20FON%20Report%20for%20FY23%20(Corrected).pdf).

“Australia, India, Japan, and U.S. Kick-off Phase II: MALABAR 2021,” *America’s Navy*, October 13, 2021, <https://www.navy.mil/Press-Office/News-Stories/Article/2808152/australia-india-japan-and-us-kick-off-phase-ii-malabar-2021/>.

Bassi, Justin, “Time for the Quad to Bare Its Teeth on Regional Security,” *The Strategist*, May 15, 2023, <https://www.aspistrategist.org.au/time-for-the-quad-to-bare-its-teeth-on-regional-security/>.

Yan C. Bennett and John Garrick, “China’s Actions Have Driven the Evolution of the Quad,” *The Strategist*, October 29, 2020, <https://www.aspistrategist.org.au/chinas-actions-have-driven-the-evolution-of-the-quad/>.

Carafano, James Jay, “It’s Not NATO, but Quad Group Can Get Results in Asia,” *The Heritage Foundation*, October 19, 2020, <https://www.heritage.org/global-politics/commentary/its-not-nato-quad-group-can-get-results-asia>.

Corben, Tom, Ashely Townshend, Black Herzinger, Darshana Baruah and Tomohiko Satake, “Bolstering the Quad: The Case for A Collective Approach to Maritime Security,” *United States Studies Center*, June 8, 2023, <https://www.ussc.edu.au/bolstering-the-quad-the-case-for-a-collective-approach-to-maritime-security>.

Deb, Soumyodeep and Nathan Wilson, “The Coming of Quad and the Balance of Power in the Indo-Pacific,” *Journal of Indo-Pacific Affairs*, U.S. Air University, December 13, 2021, <https://www.airuniversity.af.edu/JIPA/Display/Article/2870653/the-coming-of-quad-and-the-balance-of-power-in-the-indo-pacific/>.

“Defining the Diamond: The Past, Present and Future of the Quadrilateral Security Dialogue,” *CSIS Brief*, Center for Strategic and International Studies, March 16, 2020, <https://www.csis.org/analysis/defining-diamond-past-present-and-future-quadrilateral-security-dialogue>.

“Europe and the South China Sea,” *The Interpreter*, The Lowy Institute, September 2, 2021, <https://www.loyyinstitute.org/the-interpreter/europe-south-china-sea>.

“Fact Sheet: Quad Summit,” *The White House*, March 12, 2021, Fact Sheet: Quad Summit | The White House.

Ghosh, Sanchari, “Problematising the Role of India in Shaping the Indo-Pacific Order,” *Indian Journal of Asian Affairs*, Vol. 36, No. 1/2 (June-December 2023), pp. 27-40.

Graham, Euan, “It’s Time for a Quad Defense Ministers Meeting,” *The Strategist*, October 18, 2024, <https://www.aspistrategist.org.au/its-time->

for-a-quad-defence-ministers-meeting/.

Hurst, Daniel and AAP, “‘They’re Watching Us’: Australia Tracking Chinese Surveillance Ship Heading towards Queensland,” *Guardian*, July 14, 2021, <https://www.theguardian.com/australia-news/2021/jul/14/theyre-watching-us-australia-tracking-chinese-surveillance-ship-heading-towards-queensland>.

“Joint Statement from Quad Leaders,” *The White House*, September 24, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/09/24/joint-statement-from-quad-leaders/>.

Lariosa, Aaron-Matthew, “U.S. and Philippines Hold Naval Drills with Allies in the South China Sea,” *U.S. Naval Institute News*, October 16, 2024, <https://news.usni.org/2024/10/16/u-s-and-philippines-hold-naval-drills-with-allies-in-the-south-china-sea>.

Mahadzir, Dzirhan, “U.S., Australia, Japan Drill with the Philippines in South China Sea; China Flies Military Drone Near Taiwan,” *U.S. Naval Institute News*, August 27, 2023, <https://news.usni.org/2023/08/27/u-s-australia-japan-drill-with-the-philippines-in-south-china-sea-china-flies-military-drone-near-taiwan>.

Mao, Frances, “How Reliant Is Australia on China?” *BBC*, June 17, 2020, <https://www.bbc.com/news/world-australia-52915879>.

Marciel, Scot, “ASEAN Shouldn’t Give Up on Idea of South China Sea Naval Drill,” *Walter H. Shorenstein Asia-Pacific Research Center*, the Freeman Spogli Institute for International Studies at Stanford University, August 7, 2023, <https://aparc.fsi.stanford.edu/news/asean-shouldnt-give-idea-south-china-sea-naval-drill>.

Myers, Lucas, *The Quad in 2024: A Combined Strategic Version for the Indo-Pacific* (Washington, DC: The Indo-Pacific Program of the Wilson Center, June 2024).

Nicholson, Brendan, “China Warns Canberra on Security Pact,” *The Age*, June 15, 2007, <https://www.theage.com.au/national/china-warns-canberra-on-security-pact-20070615-ge54v5.html>.

O’Neil, Andrew & Lucy West, “Why the Quad Won’t Ever Be an Asian NATO,” *The Strategist of Australian Strategic Policy Institute*, January

- 24, 2019, <https://www.aspistrategist.org.au/why-the-quad-wont-ever-be-an-asian-nato/>.
- Pandit, Rajat, “‘Quad’ Countries Kick Off Malabar Exercise with China on Their Radar Screens,” *Times of India*, November 9, 2022, <https://timesofindia.indiatimes.com/india/quad-countries-kick-off-malabar-exercise-with-china-on-their-radar-screens/articleshow/95407758.cms>.
- Przychodniak, Marcin, “EU Member States, U.S. Maintaining Sea Lanes in the South China Sea,” *Polish Institute of International Affairs (PISM)*, April 22, 2024, <https://pism.pl/publications/eu-member-states-us-maintaining-sea-lanes-in-the-south-china-sea>.
- “‘Quad’ of Democracies vs. China: A New Clash of Civilizations?” Democracy Digest, National Endowment for Democracy, November 20, 2017, <https://www.demdigest.org/quad-democracies-vs-china-new-clash-civilizations/>.
- “Quad Foreign Ministers’ Meeting,” *Australian Minister for Foreign Affairs and Minister for Women*, February 19, 2021, <https://www.foreignminister.gov.au/minister/marise-payne/media-release/quad-foreign-ministers-meeting>.
- “Quad Leaders’ Joint Statement,” *The White House*, May 20, 2023, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/05/20/quad-leaders-joint-statement/>.
- “Quad Joint Leaders’ Statement,” *The White House*, May 24, 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/24/quad-joint-leaders-statement/>.
- “Quadrilateral Security Dialogue, QSD or QUAD,” *Indo-Pacific Defense Forum*, October 25, 2024, <https://ipdefenseforum.com/tag/quadrilateral-security-dialogue-qsd-quad/>.
- Rudd, Kevin, “Why the Quad Alarms China,” *Foreign Affairs*, August 6, 2021, <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2021-08-06/why-quad-alarms-china>.
- “Secretary Antony J. Blinken And Australian Foreign Minister Marise Payne, Indian External Affairs Minister Dr. Subrahmanyam Jaishankar, and

Japanese Foreign Minister Yoshimasa Hayashi At a Joint Press Availability,” *U.S. Department of State*, February 11, 2022, <https://www.state.gov/secretary-antony-j-blinken-and-australian-foreign-minister-marise-payne-indian-external-affairs-minister-dr-subrahmanyam-jaishankar-and-japanese-foreign-minister-yoshim/>.

“Secretary Antony J. Blinken and Indian External Affairs Minister Subrahmanyam Jaishankar, Australian Foreign Minister Penny Wong, and Japanese Foreign Minister Yoshimasa Hayashi at the Raisina Dialogue: Quad Foreign Ministers’ Panel,” *U.S. Department of State*, March 3, 2023, <https://www.state.gov/secretary-antony-j-blinken-and-indian-external-affairs-minister-subrahmanyam-jaishankar-australian-foreign-minister-penny-wong-and-japanese-foreign-minister-yoshimasa-hayashi-at-the-raisina-dialo/>.

“Secretary Antony J. Blinken and Australian Foreign Minister Penny Wong, Indian External Affairs Minister Subrahmanyam Jaishankar, and Japanese Foreign Minister Kamikawa Yoko Remarks to the Press,” *U.S. Department of State*, July 29, 2024, <https://www.state.gov/secretary-antony-j-blinken-and-australian-foreign-minister-penny-wong-indian-external-affairs-minister-subrahmanyam-jaishankar-and-japanese-foreign-minister-kamikawa-yoko-remarks-to-the-press/>.

Sharma, Bharat, “What Binds the Quad,” *The Interpreter*, The Lowy Institute, March 4, 2024, <https://www.loyyinstitute.org/the-interpreter/what-binds-quad>.

Shrotryia, Ujjwal, “Malabar 2023: Indian Navy Ships Kolkata and Shivalik Head to Australia to Take Part in Joint QUAD Nation Drills,” *#SWARAJYA*, July 20, 2023, <https://swarajyamag.com/defence/malabar-2023-indian-navy-ships-kolkata-and-shivalik-head-to-australia-to-take-part-in-joint-quad-nation-drills>.

“The Wilmington Declaration Joint Statement from the Leaders of Australia, India, Japan, and the United States,” *The White House*, September 21, 2024, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/09/21/the-wilmington-declaration-joint-statement-from-the-leaders-of-australia-india-japan-and-the-united-states/>.

中國軍事智能化的發展與挑戰

翟文中

助理研究員

國防安全研究院國防戰略與資源研究所

謝沛學

副研究員

國防安全研究院網路安全與決策推演研究所

摘 要

「軍事智能化」為中國拉近其與美國間的軍事能力「代差」，甚至取得顛覆性戰法用以改變戰爭既有的運作規則，開啟了一個「機會之⑤」。隨著中國在人工智能領域獲得進展後，解放軍可能將其軍事戰略方針由「打贏信息化戰爭」，修正調整為「打贏智能化（條件下的）戰爭」。由於受到美國科技圍堵與其它因素的衝擊，中國短期內仍無法翻轉在軍事人工智能發展上落後美國的不利態勢。然而，解放軍仍可透過聚焦特定作戰領域或將現有裝備整合發展嶄新戰術方式，用以彌補軍事智能化無法依計畫實施所形成的不足。中國企圖透過「機械化、信息化與智能化」融合發展進行的戰力提升，對台灣與亞太各國仍是一個必須正視且日益嚴重的軍事挑戰。

關鍵詞：人工智能、人民解放軍、軍事智能化、智能化戰爭

The Development and Challenges of China's Military Intelligentization

Wen-Chung Chai

Assistant Research Fellow

Division of Defense Strategy and Resources

Institute for National Defense and Security Research

Pei-Shiue Hsieh

Associate Research Fellow

Division of Cyber Security and Decision-making Simulation

Institute for National Defense and Security Research

Abstract

“Military intelligentization” has provided China with a “window of opportunity” to close the generational gap in military capabilities with the United States and even to develop disruptive tactics that change the existing operational rules of warfare. As China advances in the field of artificial intelligence, the People’s Liberation Army (PLA) might shift its military strategy from winning in information-based warfare to winning in intelligence-based (conditional) warfare. However, due to the impact of U.S. technology containment and other factors, China is still unable to reverse its disadvantage in lagging behind the U.S. in military AI development in the short term. Nevertheless, the PLA can compensate for the deficiencies caused by the unfulfilled implementation of military intelligence by focusing on specific operational areas or integrating existing equipment to develop new tactical methods. China’s attempt to enhance its military capabilities through the integrated development of “mechanization, informatization, and intelligence” continues to pose a significant and increasingly severe military challenge to Taiwan and other Asia-Pacific countries.

Keywords: *Artificial Intelligence, People’s Liberation Army, Military Intelligentization, Intelligentized Warfare*

壹、前言

2017 年 10 月，中共總書記習近平在中國共產黨第 19 次全國代表大會報告提出：「……，加快軍事智能化發展，提高基於網絡信息體系的聯合作戰能力，全域作戰能力，有效塑造態勢，管控危機，遏制戰爭，打贏戰爭」。¹2019 年 7 月，中國發佈《新時代的中國國防》白皮書中，對未來戰爭型態走向智能化發展亦做了提綱挈領式陳述，白皮書中寫道：「在新一輪科技革命和產業變革推動下，人工智能、量子信息、大數據、雲計算、物聯網等前沿科技加速應用於軍事領域，國際軍事競爭格局正在發生歷史性變化，以信息技術為核心的軍事高新技術日新月異，裝備遠程精確化、智能化、隱身化、無人化趨勢更加明顯，戰爭形態加速向信息化戰爭演變，智能化戰爭初現端倪」。²其後，「軍事智能化」（Military Intelligentization）與「智能化戰爭」（Intelligentized Warfare）隱然成為顯學，中國領導人在不同場合多次提及這個概念，中國戰略社群與人民解放軍亦對相關議題展開了熱烈討論。

在此同時，戰略學界開始關注人民解放軍在此領域的進展與創新，並對軍事智能化對其戰力形塑與軍力提升的影響進行評估，這是研判中國軍力未來發展的重要課題，這亦是作者撰寫本文的重要動機及目的所在。在下文中，首先將對中國軍事智能化發展的驅力進行分析，這有助讀者瞭解中國啟動軍事「智能化」的真正原因為何。接著，彙整並分析中國軍方將領與戰略社群學者對軍事智能化的觀點與論述，用以歸納此概念對戰爭型態、作戰概念與致勝機理的可能影響。最後，將對中國軍事智能化發展的前景與挑戰進行分析，相關議題觸及法律、倫理與科技等不同面向，這是中國軍方能否由「信息化」過渡至「智能化」必須面對的嚴苛挑戰。透過對前揭議題進行廣泛地研討，對中國軍事智能化的整體發展應有較清晰認識，這對研判中國未來整體軍力發展可提供必要的協助。

¹〈習近平在中共共產黨第十九次全國代表大會上的報告〉，《中共網》，2017 年 10 月 27 日，http://www.china.com.cn/19da/2017-10/27/content_41805113_6.htm。

²中華人民共和國國務院新聞辦公室，《新時代的中國國防》白皮書，2019 年 7 月 24 日，<http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/39912/41132/41134/Document/1660318/1660318.htm>。

貳、中國軍事智能化的驅力

中國從革命戰爭至今日，其軍事戰略方針即曾因不同時期的地緣戰略、軍事威脅與作戰型態做過多次的修正與充實，³例如從 1950 年代的「北頂南放」與「積極防禦、誘敵深入」到當前的「打贏信息化戰爭」不等。⁴當前中國積極開展軍事智能化的主要目的，係在未來能「打贏智能化（條件下的）戰爭」，這意味著中國軍事戰略方針未來將會再度調整，此項轉變係由多項因素共同作用形成，嚴格而論，可視為各領域不同驅力在軍事領域具體投射的表現。在下文中，將對推動中國軍事智能化的各項驅力進行研析。

一、社會經濟與科技條件的支撐

軍隊建設和武器發展與社會經濟和科技條件息息相關，後兩者對部隊規模與武器性能提供了必要的物質基礎。對前兩者，馬克思主義軍事理論對此做了明確闡釋，恩格斯指出：「任何東西都沒有像陸軍和海軍那樣地依賴於經濟條件。裝備、編成、編制、戰術、戰略等首先依賴於當時的生產程度和交通改善」。⁵關於後者，毛澤東認為：「軍隊要加強正規化、現代化建設，基本內容是廣大官兵要掌握現代技術，掌握最新的裝備和隨之而來的最新戰術等指導論點」。⁶在後兩者當中，社會經濟較科技發展來得更加地重要，先進科技的突破固然帶來軍事力量的提升，但是祇有當這項科技滲透到國民經濟與軍事事務各個領域，同時發展出

³ 軍事科學院軍事戰略研究部編著，《戰略學》（2013 年版）（北京：軍事科學出版社，2013 年 12 月），頁 41 至 43。

⁴ 「北頂南放」指中國遭到外國入侵時，在連雲港以北地區堅決頂住敵人的進攻，在長江以南地區實施誘敵深入，將敵消耗到一定程度後視當時的情況從北面或南面首先轉入反攻，最後進行戰略追擊，收復被佔國土，並視力量大小實施境外追擊。「北頂」地區以陣地戰為主，「南放」地區以運動戰為主。簡單地說，此軍事戰略方針係在重要方向堅決防守，在次要方向則採取誘敵深入的戰法。同前註，頁 44 至 47。

⁵ 《馬克思恩格斯列寧史大林軍事文選》（北京：戰士出版社，1977 年），頁 208，轉引自肖天亮主編，《戰略學》（2020 年修訂）（北京：國防大學出版社，2020 年 8 月），頁 330。

⁶ 范震江主編，《毛澤東軍事思想》（北京：中國大百科全書出版社，2017 年），頁 129，轉引自陳津萍、張貽智與吳玉芳，〈習近平主政時期武器裝備現代化發展〉，《戰略與評估》，第 12 卷第 1 期，2022 年 6 月，頁 66。

一套嶄新的特徵、狀態與典範時，作戰概念與戰爭型態才會出現「化」的移轉與內涵轉變。2020 年 11 月，中國國防部新聞發言人在回答記者提問時表示，中國軍方在信息化建設已取得了重大進展，⁷這項成就係 1990 年代以降其在信息化各領域的整體努力所致。⁸

人類歷史經驗顯示，改變經濟與社會體系的力量最終將改變戰爭的型態，未來正在成形的經濟體系與戰爭快速變化的本質極其類似並彼此快速地加速對方的演進。⁹當中國將「軍事智能化」提上議程時，主因係支援人工智能運作的各項關鍵技術，例如 5G、大數據、機器學習與自然語言處理等技術已獲得了突破性進展。因此，智能化戰爭得能從宏觀的戰略與作戰概念，逐步發展並落實成為戰場實際的戰鬥型態。¹⁰2017 年 7 月，中國國務院公布《新一代人工智能發展規劃》，目標係在 2030 年在人工智能理論、技術與應用總體達到世界領先水平，成為世界主要人工智能創新中心。¹¹值得一提的，這份文件特別強調貫徹落實軍民融合發展戰略，促進人工智能技術軍民雙向轉化，加強軍民人工智能通用技術標準建設，推動形成全要素、多領域、高效益的人工智能軍民融合格局。¹²就此而論，中國當前的社經發展與科技能力已為「軍隊智能化」

⁷〈國防部：奮力推進強軍事業，確保實現建軍百年奮鬥目標〉，《人民網》，2020 年 11 月 26 日，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2020/1126/c1011-31946148.html>。

⁸ 中國中央辦公廳與國務院辦公廳，〈中國中央辦公廳、國務院辦公廳關於印發《2006-2020 年國家信息化發展戰略》的通知〉，《中華人民共和國中央人民政府》，2006 年 3 月 19 日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/gongbao/content/2006/content_315999.htm。

⁹ 艾文·托佛勒與海蒂·托佛勒 (Alvin and Heidi Toffler) 著，傅凌譯，《新戰爭論》(台北：時報文化出版企業有限公司，1994 年 4 月)，頁 9 至 11。

¹⁰ 侯嘉斌與李軍，〈人工智能武器：法律風險與規制路徑〉，《中國信息安全》(北京)，2019 年 12 期，頁 90。

¹¹ 中國人工智能發展戰略目標分三步走：第一步，到 2020 年人工智能總體技術和應用與世界先進水平同步，人工智能產業成為新的重要經濟增長點；第二步，到 2025 年人工智能基礎理論實現重大突破，部分技術與應用達到世界領先水平；第三步，到 2030 年人工智能理論、技術與應用總體達到世界領先水平，成為世界主要人工智能創新中心。相關規劃參見中華人民共和國中央人民政府，〈國務院關於印發新一代人工智能發展規劃的通知〉，2017 年 7 月 20 日，http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm。

¹² 同前註。

發展提供沃土，在國家主導的人工智能發展政策澆灌下，中國軍方將「智能化」列為未來軍隊建設與武器研發的目標並不令人意外。

二、搶先佈局取得軍事競爭優勢

就中國軍備發展言，其建政初期由於工業基礎相當地薄弱，因此武器系統與載台裝備的研發完全仰賴蘇聯的支援與協助。1960年代，中蘇關係交惡，蘇聯將在華的專家全數撤離，中國於是步履艱辛地展開了國防自主建設。由於國防工業根基不深無法自主創新，中國祇能透過引進仿制途徑進行軍隊裝備建設，中國在無法掌握「專有技術」(know-how technology)情況下，採此途徑建立軍備易陷入「研還是買」的兩難困境，同時造成「卡脖子」領域的長期存在。¹³中國軍方深切瞭解科技是未來國防建軍的關鍵因素，採取過去的「追趕—落後—再追趕」的對稱性追趕觀，不僅無法達成「後發先至」的戰略目標，甚至有可能進一步擴大與先行者間的技術差距，使得技術追趕更加不易實現。因此，祇有採取非對稱的創新策略，將「顛覆性技術」(disruptive technologies)實際運用，方有可能實現技術超趕並能在「卡脖子」領域實現技術突破。¹⁴因此，中國軍方近年不斷地尋求與研發「顛覆性技術」，期能研製出能搶佔軍事優勢的新概念武器，用以拉近人民解放軍與西方先進國家的巨大軍事落差。

就軍事科技言，在傳統的機械、電子、資訊與系統整合等領域，這些技術領域發展相對成熟，中國軍方斷無實現「後來居上」的可能性。由於人工智能在軍事領域的運用處於萌芽階段，中國強調並致力軍事智能化發展有其深層考量，在軍事科技相對弱勢下，中國發展人工智能可和其他軍事強國同步起跑，這是實現軍事力量創新超越的一次難得的機會。¹⁵對此，中央軍委科學技術委員會主任劉國治中將指出：「確實需要加快軍事智能化發展，這是中國實現創新超越、實現強軍的一個難得戰

¹³ 趙勳，〈加緊推進武器裝備現代化〉，《新華網》，2023年4月10日，http://big5.news.cn/gate/big5/www.news.cn/mil/2023-04/10/c_1212006074.htm。

¹⁴ 俞榮建、王彩萍、趙一智與白偉，〈破解「卡脖子」技術難題：「情境—策略」〉非對稱匹配視角〉，《中國科學院院刊》，第38卷第4期，2023年4月，頁581。

¹⁵ 徐源、房超與周羽，〈從「軍事智能化」到「以智取勝」—內涵、機理及其技術實現〉，《國防》，2019年第11期，頁67。

略機遇」。¹⁶當前美、英與俄羅斯等國將人工智能運用於軍事領域行之有年，¹⁷各國軍方對人工智能軍事運用的廣度與深度亦不斷進行探索，俾在此具「顛覆性」的科技領域能夠搶佔有利的戰略制高點。隨著人工智能技術日趨成熟，智能化戰爭遂成為未來大國衝突極可能出現的戰爭型態。¹⁸在這種情況下，中國視軍事智能化為其科技強軍的重大戰略佈局，¹⁹並尋求在現有信息化的基礎上透過大數據、雲計算、量子科技與人工智能等技術整合，用以因應未來具智能化對抗與特徵的戰爭型態與作戰環境。²⁰因此，中國推動軍事智能化不僅可提升戰力並拉近與美國間的軍力差距，更為其國防建設開啟了「彎道超車、換道超車」的「機會之⑤」。

三、加快機械化信息化的發展與融合

2007 年 8 月，中共總書記胡錦濤在慶祝解放軍建軍八十周年暨全軍英雄模範代表大會演講時指出，「.....堅持以機械化為基礎、以信息化為主導，走機械化信信息化複合發展的道路」，²¹其後人民解放軍遂依據此指導開展國防建設與軍隊現代化的各項計畫。2020 年 11 月，中國國防部新聞發言人任國強大校在例行記者會中表示，「通過長期努力，我軍已經基本實現機械化，信息化建設也已取得重大進展」。²²即令中國

¹⁶〈劉國治中將：軍事智能化發展是我軍實現彎道超車的戰略機遇〉，《壹讀》，2017 年 10 月 27 日，<https://read01.com/zh-tw/DGNB6kP.html#.YYJEj2BBzIV>。

¹⁷主要軍事國家人工智能在軍事領域的運用現況，參閱翟文中與吳自主，〈論「人工智慧」（AI）在軍事領域的運用〉，《海軍學術雙月刊》，第 56 卷第 4 期，2022 年 8 月，頁 14 至 18。

¹⁸賈子方與王棟，〈人工智能技術對戰爭型態的影響及其戰略意義〉，《國際政治研究》，2020 年第 6 期，頁 58。

¹⁹Maj Gen PK Mallick, *Defining China's Intelligentized Warfare and Role of Artificial Intelligence* (New Delhi: Vivekananda International Foundation, 2021), p. 7.

²⁰劉海江，〈提高軍事訓練的智能化發展〉，《中華人民共和國國防部》，2021 年 2 月 25 日，<http://www.mod.gov.cn/gfbw/jmsd/4879799.html>。

²¹〈努力實現國防和軍隊現代化建設又好又快發展——學習胡錦濤總書記在慶祝中國人民解放軍建軍 80 周年暨全軍英雄模範代表大會上的重要講話〉，《中國共產黨新聞網》，2007 年 8 月 10 日，<http://cpc.people.com.cn/BIG5/64093/64099/6095960.html>。

²²國防部新聞局副局長、國防部新聞發言人任國強大校，〈2020 年 11 月國防部例行記者會文字實錄〉，《中華人民共和國國防部》，2020 年 11 月 26 日，http://www.mod.gov.cn/gfbw/tp_214132/tbj_214138/4877208.html。

軍方做出如上宣示，但對機械化信息化融合是否取得進展卻是隻字未提，彰顯在此過程其仍面對許多難題亟待克服。事實上，從胡錦濤主政起至習近平接掌政權迄今，人民解放軍軍隊建設的「兩個不相適應」問題仍未取得根本性突破，此即現代化水平與打贏信息化條件下局部戰爭的要求還不相適應，軍事能力與履行歷史使命的要求還不相適應，²³無疑的係其軍隊戰力整合與現代化建設面臨了瓶頸。就軍隊建設言，任何國家皆不具足夠資源將先進裝備配賦全軍，因此裝備與系統新舊並存的情形相當普遍，這就導致了嚴重的「操作互通」

(interoperability) 問題，²⁴ 加上機械化與信息化裝備及系統的工作機理與運用方式大相逕庭，將此兩者融合對任何國家軍隊而言都是一項嚴苛的挑戰，期能透過嶄新科技或工程途徑將兩套不同系統進行整合。

隨著人工智能技術成熟，其具有的賦能 (enable) 能力可實現機械化與信息化的複合發展。例如：機械化載台進行智能化改良後，其可擁有原本不具的戰場覺知 (battlefield awareness) 與精準接戰能力；智能化技術可協助建立高效且具韌性的網路架構，強化並完善信息系統各單元與次系統的處理能力，加快「觀察—定向—決策—行動」(observe, orient, decide, and act, OODA) 循環，從而在瞬息萬變的戰場掌握機先取得主動。²⁵由於智能化具突破機械化物理限制與信息化資料過載等固有侷限，中央軍委科學技術委員會主任劉國治中將接受訪談時指出，「我們應該在現有機械化和信息化基礎上來發展智能化，同時用智能化牽引機械化

²³ 單秀法，〈胡錦濤國防和軍隊建設重要論述研究〉，《中共中央黨史和文獻研究院》，2014年11月25日，<https://www.dswxyjy.org.cn/BIG5/n1/2019/0228/c423721-30922022.html>。

²⁴ 經常被提及的例子，係1999年科索沃 (Kosovo) 戰爭期間美國與北約空中兵力間的「操作互通」問題，後者雖歷經半世紀的標準化 (standardization) 努力，由於缺乏預算進行裝備性能提升，不僅無法處理大量戰場情資，更因與美軍間能力差距過大，導致聯合作戰無法順利開展。相關論述參閱 Bruce R. Nardtdli, Walter L. Perry, Bruce Pirnie, John Gordon IV, and John G. McGin, *Disjointed War: Military Operations in Kosovo, 1999* (Santa Monica, California: Arroyo Center, RAND Corporation, 2002), pp.47-48.

²⁵ 賈子方與王棟，〈人工智能技術對戰爭型態的影響及其戰略意義〉，《國際政治研究》，2020年第6期，頁48至52。

和信息化向更高水平層次發展」。²⁶ 2020 年 10 月，《中國共產黨「第十九屆五中全會」總結報告》指出，「加快國防和軍隊現代化，……加快機械化信息化智能化融合發展，確保 2027 年實現建軍百年奮鬥目標」。²⁷ 在此之後，「三化」融合發展遂成為中國軍事和國防現代化的戰略議題，透過此嶄新途徑進行軍隊建設可取得「優勢疊加」、「升級拓展」與「補短替代」等複合效應。²⁸ 軍事智能化可有效攻克機械化信息化複合發展所面對的技術瓶頸，形成新質作戰力量從而提升解放軍的整體作戰能力。

對解放軍而言，「機械化」戰爭的核心在於，透過「人+機械化裝備+戰術戰法」的結合，快速動員集結大規模部隊，向敵目標投射大量火力，「以多勝少、以大吃小」。「信息化」戰爭的核心則是「聯網」，以指管通訊網路為節點，讓傳統「人+機械化裝備+戰術戰法」所能產生的效益倍增。儘管從「機械化」到「信息化」，部隊的戰鬥能力獲得大幅提升，但「信息化」戰爭並未在本質上改變「以人為主、機器載台為輔」的作戰模式。²⁹ 「智能化」戰爭的核心則是「算力」，對整體戰局的影響將超過火力、機動力與信息力的總和。³⁰ 指管系統將以「人腦+AI」結合的模式協同進行，在某些場景下，AI 甚至將代替人類進行決策。武器裝備不再只是單純的「戰鬥工具」，AI 賦能 (AI-enabled) 的無人載具甚至將轉變成具有不同程度自主能力的「作戰主體」。³¹ 當無人載具在戰場上廣泛使用後，前線交戰場景將有別於傳統人與人的之間的廝殺，取而代之的將是「人-機結合」，甚至是「蜂群無人系統」的集結對抗。因此，

²⁶ 張強，〈專家：軍事智能化絕不僅僅是人工智能〉，《人民網》，2017 年 12 月 6 日，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2017/1206/c1011-29689750.html>。

²⁷ 〈中國共產黨第十九屆中央委員會第五次全體會議公報〉，《中國共產黨新聞網》，2020 年 10 月，<http://cpc.people.com.cn/BIG5/n1/2020/1029/c64094-31911510.html>。

²⁸ 袁藝、徐金華與李志飛，〈把握機械化信息化智能化融合發展的本質內涵〉《中華人民共和國國防部》，2020 年 12 月 1 日，<http://www.mod.gov.cn/gfbw/jmsd/4874873.html>。

²⁹ 王洋、左文濤，〈認清智能化戰爭的制勝要素〉《解放軍報》，2020 年 6 月 18 日，http://www.qstheory.cn/llwx/2020-06/18/c_1126130211.htm。

³⁰ 吳明曦，〈智能化戰爭時代正在加速到來〉，《人民論壇-學術前沿》，2021 年 8 月 21 日，<http://www.rmlt.com.cn/2021/0818/622319.shtml>。

³¹ 何雷，〈智能化戰爭並不遙遠〉，《解放軍報》，2019 年 8 月 8 日，http://www.81.cn/jfjbmap/content/2019-08/08/content_240321.htm。

解放軍認為，在「智能化」戰爭的背景下，「人」最終將不再扮演傳統的前線執行者，而是作為「設計者」在後方左右整體戰場局勢，將作戰思維以演算法與數據等形式，提前預存於「智能化」的武器，交由 AI 化的無人載具執行作戰計畫，能夠掌握演算法優勢的一方，將可達到孫子兵法所言的「未戰而廟算勝者」之境界。³²

參、中國軍事智能化的當前發展

隨著中共黨政高層對軍方加快「三化」融合發展的政策定調，在 2019 年發佈的《新時代的中國國防》白皮書中，中國軍方首度將「智能化戰爭」概念納入官方文件，³³這標示著中國軍方尋求並開展軍事智能化的方向已然確立。為落實軍事智能化目標，人民解放軍對「智能化」戰爭的致勝機理及其對戰爭型態與作戰模式的影響進行了探討，同時在人才培育與裝備建設亦進行了相應配套，俾能為軍事智能化開展提供堅實的基礎。在下文中，將對中國軍事智能化各領域的當前發展進行說明。

一、進行理論論證

證諸過往經驗，中國軍方在發展嶄新戰略指導時，通常理論研究先行，再據以發展相應概念用以指導軍隊建設與作戰訓練。³⁴對軍事智能化與智能化作戰兩項議題，中共《解放軍報》為文指出：「智能化作戰，是以人工智能為核心的前沿科技在作戰指揮、裝備、戰術等領域滲透、拓展的必然發展方向。對於智能化作戰，可以從『制智為要、泛在雲聯、多域一體、腦機融合、智能自主、無人爭鋒』等核心概念來理解和把握」。³⁵由於前揭名詞缺乏精確定義，加上各項核心概念模糊抽象，無疑

³² 王榮輝，〈透視未來智能化戰爭的樣子〉，《解放軍報》，2019 年 4 月 30 日，http://www.qstheory.cn/llwx/2019-04/30/c_1124435664.htm。

³³ 〈《新時代的中國國防》白皮書全文〉，《中華人民共和國國防部》，2019 年 7 月 24 日，<http://www.mod.gov.cn/gfbw/fgwx/bps/4846424.html?big=fan>。

³⁴ 謝愷、張東潤與梁小平，〈透視智能化戰爭制勝機理嬗變〉，《解放軍報》，2022 年 4 月 26 日，版 7；何雷，〈智能化戰爭並不遙遠〉，《解放軍報》，2019 年 8 月 8 日，版 7，http://www.81.cn/jfjbmap/content/1/2019-08/08/07/2019080807_pdf.pdf。

³⁵ 《解放軍報》提出下述概念：「泛在雲端」係透過大數據與雲端計算的處理產生有價值的認知知識，協助戰場態勢評估以及優化作戰方案；「多域一體」則是現有

增加了外界對軍事智能化內涵理解的難度。對此，人民解放軍軍科院戰爭研究院副院長郭明少將認為：「智能化戰爭係通過『智』的提升統籌運用各軍事力量，以跨越的非對稱優勢擊敗對手，謀取全勝」；「『制智權』成為戰爭制權爭奪的核心，智能主導、自主馭能、以智謀勝將成為智能化戰爭基本法則。『制智權』的爭奪，集中體現為『算法+數據+認知』的綜合較量」。³⁶為對智能化戰爭致勝機理及其與人工智能間的關係進行論證，解放軍國防大學國家安全學院曾數度召開「智能化戰爭研討會」進行相關議題研討。³⁷時至今日，關於智能化戰爭理論的探索與論證仍持續地進行中。

除對智能化戰爭的致勝機理進行論證外，中國軍方人士與戰略學者亦對軍事智能化對戰爭型態與作戰模式的影響進行了多面向探討，經過分析歸納後提出了各種不同觀點。例如：中國兵器首席科學家暨中國兵器科學研究院科技委副主任吳明曦表示：「智能科技對未來軍事領域和戰爭形態產生的實質性影響，主要體現在以下的十個面向，計有 AI 主導的制勝機理、虛擬空間作用上升、無人化為主的作戰模式、全域作戰與跨域攻防、人與 AI 混合決策、非線性放大與快速收斂、有機共生的

聯合作戰概念的再擴充；「腦機融合」是透過人機分工與高效人機交互等方式，在人腦與機器間建立快速與準確的資訊傳達，協助決策階層下達指揮命令；「智能自主」係使武器裝備透過演算法的協助，能夠累積實戰經驗從而提高武器效能；「無人爭鋒」指無人武器在網路支援下，在後台控制或授權下自主執行各項軍事任務。參見沈壽林與張國寧，〈認識智能化作戰〉，《解放軍報》，2018 年 3 月 1 日，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2018/0301/c1011-29841173.html>。

³⁶ 郭明，〈關於智能化戰爭的基本認識〉，《學術前沿》，2021 年 5 月（下），頁 15 至 17。

³⁷ 〈首屆「智能化戰爭」研討會在京舉行〉，《人民網》，2019 年 12 月 28 日，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2019/1228/c1011-31527057.html>。2019 年 12 月，國防大學國家安全學院召開首屆「智能化戰爭」研討會，與會人員對戰爭形態演變、智能化戰爭理論與應對智能化軍事挑戰進行討論。會議期間，專家除對智能化戰爭相關的指揮控制與全面保障等主題展開分組研討，亦對智能化戰爭的倫理風險進行意見交流。〈第二屆「智能化戰爭」研討會在京舉行〉，《新華網》，2022 年 12 月 27 日，http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/m.xinhuanet.com/mil/2020-12/27/c_1210949207.htm。2020 年 12 月，第二屆「智能化戰爭」研討會，探討人工智能軍事應用對全球戰略穩定、軍事安全的影響和衝擊以及加快軍事智能化發展的對應之策。會議期間，亦對「機械化信息化智能化融合發展」等問題展開了深入研究和探討。

人裝關係、在學習對抗中進化、智能設計與製造與失控的風險等等」。³⁸ 人民解放軍軍科院戰爭研究院副院長郭明少將認為：「軍事智能化的發展將催生無人蜂群戰、認知控制戰、智能算法戰等各種嶄新的戰法，展現戰場上的作戰模式即是自適應作戰、集群消耗作戰與同步並行作戰」。

³⁹雖然，學者專家從各個面向切入歸納出不同觀點，惟其不外乎「人工智能將加速軍事變革進程，對作戰樣式、裝備體系與戰鬥力生成模式等帶來根本性的變化」。⁴⁰目前未有公開資訊顯示，中國已組建「試點部隊」對智能化戰爭理論與戰法進行論證。

二、融入軍隊建設

當前，「中國製造 2025」的產業政策鮮少被提及，然而人工智能的研發已被中國提升至戰略層級，成為中國未來經濟發展與軍隊建設的核心項目。2017 年 7 月，中國國務院發布了《新一代人工智能發展規劃》，

³⁸ 吳明曦，〈現代戰爭正在加速從信息化向智能化時代邁進〉，《科技中國》，2020 年 5 月，頁 10 至 13；吳明曦，〈智能化戰爭時代正在加速到來〉，《學術前沿》，2021 年 5 月（下），頁 45 至 54。「非線性放大與快速收斂」：無人化集群攻擊，作戰雙方在載台性能大致相埒情況下，遵循蘭開斯特方程式，作戰效能與數量的平方成正比；網絡攻防和心理輿情效應，遵循梅特卡夫定律，其與信息互聯用戶數的平方成正比，其形成的效應即屬「非線性放大」。AI 主導下的認知、信息與能量對抗相互交織並圍繞著目標迅速聚焦，時間越來越被壓縮，對抗速度越來越快，即呈現為多種效應的急劇放大和結果的「快速收斂」。「在學習對抗中進化」：未來作戰體系可根據戰場環境的變化和面臨的不同威脅，按照以往累積的經驗與模擬對抗訓練所建立的模型算法，快速形成策略並且採取行動，由於具有「類人」與「仿人」的智能，模型算法越用越好具有進化功能。「失控的風險」係指智能化作戰體系進化並達到「超人類」的能力時，如果人類事前未設計好控制程序，極有可能產生災難性的後果。

³⁹ 吳明曦，〈現代戰爭正在加速從信息化向智能化時代邁進〉，頁 16 至 17。自適應作戰係運用智能化武器具有的自主學習能力，對複雜的戰場環境做出敏捷地反應，實現作戰行動自主判斷、自主決策、自主執行，從而發揮最佳作戰性能。集群消耗作戰係以智能無人集群編組為主，輔以少量有人戰鬥系統，模仿自然界的蜂群與狼群等自主協同模式用以執行作戰任務。採此模式多係運用低成本的小型智能化武器，以自殺式或飽和攻擊用來摧毀敵方高價值目標，可將我方的數量優勢轉化為對敵傳統大型平台的非對稱優勢。同步並行作戰係透過分布式通信網路，將全域部署的各種有人與無人作戰平台整合，實現在作戰時間、空間與層級的同步，以系統化形式共同完成作戰任務。

⁴⁰ 張強，〈專家：軍事智能化絕不僅僅是人工智能〉，《人民網》，2017 年 12 月 06 日，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2017/1206/c1011-29689750.html>。

此計畫為中國人工智能的發展提供了一個長期路線圖。此外，在這份文件中強調貫徹落實軍民融合發展戰略，促進人工智能技術軍民雙向轉化，加強軍民人工智能通用技術標準建設，推動形成全要素、多領域、高效益的人工智能軍民融合格局。⁴¹這顯示中國官方刻透過產官學各界能力的融合，加速共軍軍事智能化進程的開展，中國軍方資源有限僅靠自身之力甚難克竟全功。⁴²2017年9月，中國軍事科學院成立了國防科技創新研究院，包括一個人工智能研究中心，主要從事大數據、智能算法、認知通信與智能軟件（機器人操作系統）等技術的研究。⁴³根據喬治城大學的「安全與新興科技研究中心」（the Center for Security and Emerging Technology, CSET）的統計，解放軍相關單位對AI相關研究的產出，在中國所有與國安安全相關的單位（軍方、國安、公安、武警等）佔比最大，其中又以國防科技大學（The National University of Defense Technology, NUDT）的AI相關文章產出名列前茅。⁴⁴

除了所屬的軍事院校與相關研究機構外，解放軍在AI研發上，主要受益於目前由工業與信息化部管轄，但與軍方有密切聯繫的「國防七子」、國家重點實驗室、主要國有軍工集團，以及大量的私營企業的研究工作項目。上述這五類實體共同構成了一個龐大的科技研發生態系統，致力於推進與軍事相關的研究，並為解放軍提供AI應用的解決方案。比如說國防七子中的三所（哈爾濱工業大學、南京理工大學和南京航空航天大學）以及西安電子科技大學，在AI軍事應用上的研究產出，明顯超過了前述的國防科技大學。⁴⁵例如西安電子科技大學的研究團隊，提出以基於神經網路的武器目標分配方法，解決現有技術無法適用於無

⁴¹ 中華人民共和國中央人民政府，〈國務院關於印發新一代人工智能發展規劃的通知〉，2017年7月20日，http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm。

⁴² 〈習近平在中共共產黨第十九次全國代表大會上的報告〉，《中共網》，2017年10月27日，http://www.china.com.cn/19da/2017-10/27/content_41805113_6.htm。

⁴³ 〈國防科技創新研究院基本情況〉，http://jyxy.tju.edu.cn/upfiles/2018/TJU_jkxy_yjyj.pdf。

⁴⁴ Dewey Murdick et al., *The Public AI Research Portfolio of China's Security Forces: A High-Level Analysis* (Washington, DC: Center for Security and Emerging Technology, March 2021): 3.

⁴⁵ Australian Strategic Policy Institute, "Xidian University," updated October, 2024, <https://unitracker.aspi.org.au/universities/xidian-university/>.

人機群打擊地面目標此類對時效性要求極高的作戰場景。⁴⁶哈爾濱工程大學亦針對多無人機的任務規劃技術提出新的訓練演算法。⁴⁷

解放軍亦依賴國家和國防重點實驗室進行 AI 研究，例如「信息系統工程重點實驗室」和「遙感科學國家重點實驗室」正在積極開展具有軍事應用的 AI 研究。⁴⁸大型軍工集團也是解放軍在發展軍用 AI 的重要參與者。這些披著企業外衣的國有機構，包括中國電子科技集團公司（CETC）、中國航太科技集團公司（CASC）、中國航太科工集團公司（CASIC）和中國航空工業集團公司（AVIC），透過數百個下屬研究機構的人材和資源，支援解放軍在「智能化」無人載具及軍事 AI 研發生態系統的建置。例如，中國電子科技集團旗下的第 28 研究所，以 K-means 演算法求取消耗最低能耗的條件下，得到無人機任務分配的新方案和航路規劃的新路徑。⁴⁹「網絡空間部隊」直屬的第 56、57 與 58 研究所、信息工程大學以及國務院央企集團項下研究機構，亦具人工智能相關技術研發能量，這些機構成為解放軍由「信息化」向「智能化」過渡的強力支撐，更為解放軍「軍事智能化」提供了堅實的物質基礎。

解放軍亦刻正投資與研發包括情報、監視和偵察（ISR）以及資訊戰等的戰場應用，例如自動調頻、微波干擾、頻道「自動增益控制」（Automatic gain control, AGC）和多源信號分離等功能的 AI 輔助設備，以提高電子戰系統的速度和適應性。⁵⁰解放軍海軍亦開發與採購了不少 AI 賦能的系統，努力加強其海洋感知能力，特別是在水下領域。例如，

⁴⁶ 吳建設等，〈基於神經網路的武器目標分配方法〉，《西安電子工程大學》，2022 年 10 月 21 日，<https://patents.google.com/patent/CN11522271A/zh>。

⁴⁷ 王紅濱等，〈多無人機協同目標分配攻擊方法〉，《哈爾濱工程大學》，2022 年 10 月 4 日，<https://patents.google.com/patent/CN111766901B/zh>。

⁴⁸ 吳桐等著，〈指揮控制信息系統動態演化的自適應決策方法〉，《指揮信息系統與技術》，第 9 卷第 5 期，2018 年 10 月，頁 43-49；朱會杰等著，〈無人機精確定位中的目標實例分割算法〉，《指揮與控制學報》，第 7 卷第 2 期，2021 年 6 月 2 日，頁 192-196。

⁴⁹ 鄭少秋等，〈一種無人機作戰過程中的隨機任務規劃的方法〉，《中國電子科技集團第 28 研究所》，2023 年 6 月 30 日，<https://patents.google.com/patent/CN116088586B/zh>。

⁵⁰ 崔積豐等著，〈基於模式识别的自适应有源干扰略研究〉，《舰船电子工程》，38.10, October 2018, p. 104-108；王龍等著，〈一種認知雷达信号相关杂波感知方法〉，《舰船电子工程》，40: 7，2020，p. 85-92。

解放軍海軍曾對用於繪製海底地形圖和將水下信號編入聲納特徵庫的 AI 系統進行公開招標，具備這兩種功能的反潛設備如果進入實際部署，將對解放軍的水下不明目標識別能力有顯著的提升。⁵¹此外，珠海的雲洲智能科技與西安現代控制技術研究所（原中國兵器工業第 203 研究所）合作，為解放軍開發第一款偵打一體的無人飛彈艇，可以發射 4 枚制導飛彈。⁵²哈爾濱工程大學除了與中國中科院等單位合作，為解放軍海軍開發了 HSU-001 大型無人水下載（Large Displacement Unmanned Underwater Vehicle, LDUUV），並於 2019 年國慶閱兵首次亮相，⁵³哈爾濱工程大學的「水下機器人作業技術團隊」，也為解放軍海軍開發一系列用於自動目標識別和路徑規劃任務的「智水」自主水下載具。⁵⁴

而解放軍在軍隊「智能化」建設的目標，不僅限於目獲、指揮通信領域，其企圖更是放眼於，透過人工智能的協助提升軍事決策的精度與效能，使指揮官能做出最佳的戰術行動選項。近年來，解放軍追循美軍發展腳步並從其過去專案執行經驗中，擷取相關教訓加速人工智能在兵棋與作戰軟體的開發與運用，期能透過人工智能的運用取得與美國軍事競爭的不對稱優勢。⁵⁵為了加速軍隊「智能化」建設的步伐，軍事科學院於 2018 年 7 月召開了首屆「軍事大數據論壇」⁵⁶，截至 2023 年底已

⁵¹ Ryan Fedasiuk, "Leviathan Wakes: China's Growing Fleet of Autonomous Undersea Vehicles," *Center for International Maritime Security*, August 17, 2021, <https://cset.georgetown.edu/article/leviathan-wakes-chinas-growing-fleet-of-autonomous-undersea-vehicles/>.

⁵² 馬叔安，〈最大航速 45 節 導彈無人艇瞭望者 II 珠海航展亮相〉，《ET Today》，2018 年 11 月 10 日，<https://www.ettoday.net/news/20181110/1300368.htm>。

⁵³ 宋保維等著，〈自主水下航行器发展趋势及关键技术〉，《中國艦船研究》，2022，17(5): 27-44。

⁵⁴ 〈水下機器人作業技術團隊〉，《哈爾濱工業大學》，2022 年 11 月 11 號，<https://meec.hrbeu.edu.cn/2022/1111/c12758a300805/page.htm>。

⁵⁵ Elsa B. Kania, "Chinese Military Innovation in Artificial Intelligence: Hearing of the U.S.-China Economic and Security Review Commission," CNAS, June 07, 2019, <https://www.cnas.org/publications/congressional-testimony/chinese-military-innovation-in-artificial-intelligence>.

⁵⁶ 2018 年 7 月 5 日至 6 日，軍事科學院在北京召開了首屆「軍事大數據論壇」，與會人員包括來自軍委機關、各戰區、各軍兵種、高校、軍工集團與大數據研究應用企業等 300 餘名領導、專家與代表。與會代表一致認為，隨著大數據時代的來臨，數據正成為與物質資產和人力資本相提並論的重要生產要素，並成為主要國家構築軍

先後舉辦了四屆會議，對大數據運用於軍事領域涉及的標準規範、技術範疇與安全治理等問題進行了廣泛的討論。此外，解放軍國防科技大學與南京大學工程管理學院則透過演算法，持續進行強化人工智能效能相關研究；⁵⁷中國指揮與控制學會主辦的「全國兵棋推演大賽」，2017 年舉辦首屆賽事以來，迄 2023 年已持續舉辦了七屆，這對擴大高校學生參與電腦兵棋相關研究，擴大人工智能在軍事領域的運用具有重大意義。⁵⁸2018 年，北京華成防務技術公司開發了首套國產專業級電腦兵棋《「墨子」聯合作戰推演系統》，⁵⁹隨著中國學界與業界人工智能研發能量日漸茁壯，將為人民解放軍軍隊「智能化」建設提供必要支援。

三、加速人員培育

當前人工智能已廣泛地運用於軍事領域，範疇涵蓋了裝備保養、預算決策與情報分析等不同面向，未來隨著其運用日廣將逐步地滲透至所有軍事事務。在這種趨勢下，各國軍方開展「軍事智能化」時，面對的最大挑戰就是專業人才的供給無法滿足需求。⁶⁰這個問題的解決除須引進更多人才外，尚須對專業人員的教育背景進行必要篩選，由於人工智能在商業與軍事上的開發，需具科學、技術、工程及數學相關背景的專業人員為之，這亦是當前各國積極推動 STEM 教育的主要原因所在。近

事優勢的「造血增智」工程。各方代表在會議期間對軍事大數據戰略與規劃、軍隊大數據理論與技術以及大數據軍事應用等三項議題進行了廣泛交流與討論。參見邵龍飛與胡畔畔，〈第一屆軍事大數據論壇於 7 月 5 日至 6 日在京舉辦〉，《中華人民共和國國防部》，2018 年 7 月 6 日，<http://www.mod.gov.cn/gfbw/qwfb/rdtj/4818945.html?big=fan>。

⁵⁷ 謝沛學，〈從下棋到作戰：人工智慧在電腦兵棋的運用及其挑戰〉，《戰略與評估》，第 11 卷第 2 期，2021 年 12 月，頁 163 至 164。

⁵⁸ 兵棋推演大賽係全國性國防教育主題活動，由中國指揮與控制學會主辦，國家國防教育辦公廳和中國科協科學技術普及部指導，過去六屆賽事計有全國各地數百所軍地院校近十萬人次參賽。〈全國兵棋推演大賽〉，《全國兵棋推演大賽組委會》，<http://m.ciccwargame.com/>。

⁵⁹ Alexander Cheung，〈號外！由 CICC 與華成防務聯合打造的國防科普兵棋推演系統來了！〉，《華成防務》，2021 年 5 月 11 日，<http://www.hs-defense.com/nd.jsp?id=1>。

⁶⁰ “AI Revolution in U.S. Military Signals Transformative Security Landscape,” *TVP World*, November 12, 2023, <https://tvpworld.com/74053113/ai-revolution-in-us-military-signals-transformative-security-landscape>.

年來，中國不斷地加大在高等教育投資的力度。根據美國喬治城大學安全與新興技術中心（Center for Security and Emerging Technology）研究報告數據可知，中國在 2012 年至 2021 年的高等教育支出增加了一倍，預估 2025 年中國的 STEM 博士畢業生數量將是美國的兩倍。值得關注的，這些快速增長的博士畢業生多來自於中國的頂尖高校。⁶¹此外，為了深化人工智能在軍事領域的運用，中國更於 2018 年在北京理工大學開設了「智能武器系統實驗班」。⁶²種種發展顯示，中國刻積極整合軍方、高校與軍工集團等力量，積極建立、儲備並擴大人工智能研發的人才庫。

如其他國家般，中國軍方須與民間業者競相爭取人工智能專業人才。由於人工智能技術如大數據與雲端計算等，均存在著軍民兩用特殊屬性，這雖有利於軍民融合政策的推動，卻使軍方科研單位與民間相關產業對高尖人才的爭取變得劍拔弩張。過去，中國的軍方科研人員不僅生活與社會脫節，同時薪資收入相較民間企業少得可憐，因此部分人員往往在外兼差用以提升本身收入，甚至有時會從事低階的網路犯罪或是駭客活動。⁶³當前中國軍方透過提供津貼方式，吸引並留住頂尖人才在軍中留營服役，⁶⁴惟在薪資水準及未來發展不及民企情況下，能否達成目標有待後續觀察。由於招募人才不足，中國軍方在 2017 年終止行之多年的「國防生」計畫，⁶⁵為了擴大科技軍官來源，中國軍方將培養軍事

⁶¹ Remco Zwetsloot, Jack Corrigan, Emily Weinstein, Dahlia Peterson, Diana Gehlhaus, and Ryan Fedasiuk, *China is Fast Outpacing U.S. STEM PhD Growth* (Washington, D.C.: Center for Security and Emerging Technology, Georgetown University, August 2021), pp. 1-3.

⁶² 〈北理工「AI 武器系統」實驗班開班：全獎本碩連讀，31 人入學〉，《雪花新聞》，<https://www.xuehua.us/a/5ec2617e9cae06bef1105e1e?lang=zh-hk>。

⁶³ Joe McReynolds, and LeighAnn Luce, “China’s Human Capital Ecosystem for Network Warfare,” quoted in Roy D. Kamphausen ed., *The People of the PLA 2.0* (Carlisle, PA.: US Army War College Press, July 2021), p. 349.

⁶⁴ 孫興維與袁峰，〈軍隊科研崗位津貼發放《暫行規定》印發〉，《中國軍網》，2019 年 5 月 5 日，http://www.81.cn/jfjbmap/content/2019-05/05/content_232940.htm。

⁶⁵ 「國防生」指根據部隊建設需要，地方高校招錄培養並享有國防獎學金待遇，完成規定學業和軍政訓練任務後，並經考核通過派至軍隊工作的後備役軍官。國防生的來源有兩大類：一是來自應屆高中畢業生；另一則是從普通高等學校在校生中直接選拔。兩類國防生雖來源不同，畢業後任官享有相同的待遇。黃相亮，〈回望國防生制度〉，《人民網》，2017 年 6 月 1 日，

人才途徑逐步調整為從高校生直接選拔招錄，另一來源則是擴大招聘文職人員。⁶⁶民間企業對人工智能軍事應用的興趣不大，亦無太大動機與軍方科研單位進行相關專案的合作，除基於成本與市場的考量外，亦擔心其與共軍的合作會影響海外商譽甚至遭他國制裁。⁶⁷換言之，中國人工智能人才的培育與運用不僅存在內部矛盾，同時尚受到海外市場與他國政策的影響。

肆、中國軍事智能化的未來挑戰

2017 年 10 月，中共總書記習近平在中國共產黨第 19 次全國代表大會報告中要求，人民解放軍要加快「軍事智能化」發展。⁶⁸ 2019 年 7 月，中國在發佈的《新時代的中國國防》白皮書指出，人工智能將加速運用於軍事領域，「智能化戰爭」初現端倪。⁶⁹雖然，中國「軍事智能化」的開展獲得了黨政高層的鼎力支持，其在技術研發與作戰運用亦獲得若干進展，惟其未來發展仍受到技術、倫理與法律等因素制約，尤以美國對中國的科技制裁為然。在下文中，將對這些因素扼要說明，並兼論其對中國未來「軍事智能化」發展可能的衝擊。

一、自身條件的限制

近年來，人工智能在下棋、圖像識別、語言翻譯與自動駕駛領域都取得了突破性進展，惟這些成就並不代表其可勝任或取代人類所有活動。目前發展中的人工智能擅長處理邊界明確、規則清晰且價值易於量化的工作，這與社會大眾想像中的「智能」大相逕庭，⁷⁰由於其不具自主

<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2017/0601/c1011-29310141.html>。

⁶⁶ Joe McReynolds, and LeighAnn Luce, “China’s Human Capital Ecosystem for Network Warfare,” *op. cit.*, p. 358.

⁶⁷ *Ibid.*, pp. 365-366.

⁶⁸ 〈習近平在中共共產黨第十九次全國代表大會上的報告〉，《中共網》，2017 年 10 月 27 日，http://www.china.com.cn/19da/2017-10/27/content_41805113_6.htm。

⁶⁹ 〈「新時代的中國國防」白皮書〉，《中華人民共和國國務院新聞辦公室》，2019 年 7 月 24 日，<http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/39912/41132/41134/Document/1660318/1660318.htm>。

⁷⁰ 賈子方與王棟，〈人工智能技術對戰爭型態的影響及其戰略意義〉，《國際政治研究》，2020 年第 6 期，頁 40。

學習、推理判斷與自我意識，加上無法處理事物涉及的價值與包含關係，因此能夠處理的問題必須滿足前揭提及的三項要件。⁷¹即以電腦兵棋為例，其人工智能的運用係以「知識庫系統」或「規則庫系統」的形式建構，針對欲求解的問題（例如雙方攻防）儘可能地羅列所需的知識與訊息，在設定推理規則下，人工智能就能對不同的場景生成因應方案，由於相關的知識與推理法則必須「事先預定」，電腦兵棋可處理的場景就會受到相當程度制約。⁷²若將場景轉至真實世界，戰場環境詭辯多變充滿不確定性，能夠賦予機器的假設條件相當地有限，這種固有的「有限性」對生成因應決策的「多樣性」形成了限制。⁷³人工智能擅長客觀事實計算，人類決策主要仰賴主觀價值運作，人類經驗性概率與機器事實性概率兩者間的差異，使得「人機融合」成為「軍事智能化」發展必須突破的技術瓶頸，⁷⁴這對中國甚或任何國家軍方都是一項嚴苛挑戰。

其次，從解放軍的 AI 軍事應用場景之論述來看，中國軍方對於透過智能系統進行戰場情勢判斷，加快己方「觀察—定向—決策—行動」（OODA）循環速度，甚至是「自主無人載具」在前線取代真人士兵的發展寄予厚望。此類應用場景的實踐，除了仰賴先進的演算法訓練軍事 AI，更需要從準則教範上進行修改，授與前線部隊在接收到智能系統的建議後，有下達決斷的權力，甚至是讓無人載具能自行進行交戰，再透過不斷的演練，提升真人士兵與「自主無人載具」的協作程度。然而，這種作戰模式必須大幅下放戰場決策權限給前線部隊，與解放軍所習慣的「由上而下」、「集中化指揮鏈」大相逕庭。

⁷¹ 劉偉、王賽涵、辛益博與王小鳳，〈深度態勢感知與智能化戰爭〉，《國防科技》，第 42 卷第 3 期，2021 年 6 月，頁 11。

⁷² 謝沛學，〈從下棋到作戰：人工智慧在電腦兵棋的運用及其挑戰〉，《戰略與評估》，第 11 卷第 2 期，2021 年 12 月，頁 155 至 156。

⁷³ 嚴格而論，目前完成開發並實際運用的人工智能，係依靠輸入的數據對特定問題進行判斷與處理。面對戰場情勢快速變化，由於無法及時將相關訊息回饋至人工智能系統，自然不易做出精確決策建議，對於取得戰場優勢並不具決定性影響。參見劉偉，〈軍事智能化的瓶頸與關鍵問題研究〉，《學術前沿》，2021 年 5 月（下），頁 33；張智敏、石飛飛、萬月亮、徐陽、張帆與寧煥生，〈人工智能在軍事對抗中的應用進展〉，《工程科學學報》，第 42 卷第 9 期，2020 年 9 月，頁 1107 與 1114。

⁷⁴ 劉偉，〈軍事智能化的瓶頸與關鍵問題研究〉，頁 32 至 34。

尤有甚者，AI 的訓練與生成需要巨量資料，美軍擁有大量實戰或實兵演訓經驗所獲得的數據，是訓練可供電腦兵棋使用的 AI 上的一大優勢。例如，2017 年時任五角大廈 AI 首席官的 Jack Shanahan 曾指出，美軍每天透過各式感測器所收集的情報資訊量超過 22TB。相對地，解放軍極度缺乏透過實戰經驗收集相關數據之機會。缺乏供 AI 訓練的合適資料，或可透過兵棋軟體所產生的對戰數據為基礎，供 AI 不斷進行自我對抗、學習來解決。中國近年來積極舉辦各類的電腦兵棋推演大賽，除了培育專業人材，也具有以電腦兵推競賽收集相關數據的用意。惟此種純粹透過電腦兵棋公開連線競賽所收集到的想定數據，是否能發揮如同從實戰或實兵演訓場域所收集而來的數據的類似效益，有很大的疑問。畢竟，透過此種方式在封閉、特定的模擬環境下所產生的數據，又太過「乾淨」，能否反映真實作戰場景仍有待商榷。此外，透過開放式全民參與的電腦兵棋競賽所收集來的想定數據，可能存在不少設定上的錯誤。倘若解放軍真的以公開競賽或這類學術研究設想的想定為訓練 AI 的資料來源，其結果可能會是「垃圾進、垃圾出」(Garbage in、Garbage in)。⁷⁵

二、美中科技競爭

2018 年 4 月，美國商務部對中國電信設備製造商中興通訊的制裁，開啟了美中兩國的科技競爭。美國對中國的科技管制由初期的 5G 通信與人工智能，逐漸擴及至先進晶片與整個半導體產業。先進晶片係發展超級電腦、人工智能與軍事科技不可或缺的戰略物資，美國對中國以「晶片為核心」的全面性封鎖，除對中國產業與經濟的發展形成負面效應，更對解放軍「軍事智能化」的落實構成難以跨越的障礙。當前，美國對中國半導體的管制除涵蓋了由高端晶片、電子設計自動化 (Electronic Design Automation, EDA) 軟體、半導體製程技術與製造半導體設備所需零組件等軟硬體外，⁷⁶對半導體人才與技術的交流以及美國企業對中國

⁷⁵ 謝沛學，〈網傳「中國以 AI 完成攻台兵推」或有誇大之嫌〉，《國防安全即時評析》，2021 年 11 月 5 日，<https://indsr.org.tw/focus?typeid=30&uid=11&pid=214>。

⁷⁶ Gregory C. Allen, *Choking Off China's Access to the Future of AI: New U.S. Export Controls on AI and Semiconductors Make a Transformation of U.S. Technology*

半導體產業的投資與技術轉移亦進行了限制。⁷⁷換言之，美國透過對中國半導體產業的全面封殺，中國相關廠商再也無法與他國公司合作或透過併購，取得本身欠缺的專業人才與先進製程。這種作法旨在一舉阻斷中國的先進晶片研發和製造之路，更可對中國的整個先進製造生態系統施予嚴重打擊。在這種情況下，由於無法取得先進技術提升解放軍的能力，「軍事智能化」計畫將無以為繼，中國軍隊的戰力將會停滯於當前或處於更低的水平無法升級。

三、人道倫理考量

隨著人工智能在軍事領域的廣泛運用，已對軍事決策與指管流程形成了巨大的衝擊，同時亦在武器裝備領域引發了激烈的辯論，此即致命性自主武器 (lethal autonomous weapons systems, LAWS) 的研發與運用。多數戰略學者認為，無人自主武器的集群式作戰將成為未來「智能化」作戰的主要方式，⁷⁸各國軍方對此類武器的效能與前景亦展現了高度的興趣。相較其他傳統武器，人工智能武器不需人類下達指令，其可自主地偵測、識別、追蹤、接戰與摧毀目標，由於人在戰爭指管迴路中的角色式微，⁷⁹人類與機器的既有從屬關係必須重新定義，而其衍生的人道與倫理挑戰亦須有效解決。戰爭執行涉及的人道與倫理問題主要有二：一係「差別原則」(principle of distinction)；另一則是「比例原則」(principle of proportionality)。前者係對平民與武裝人員進行明確地區分，避免平民及其財產受到損害；後者則是要求「對民用物體造成的損失不得超過預期可取得的軍事利益」。這兩項目標的完成涉及了對敵意圖的判別與作戰情勢的判斷，人工智能不具價值判斷能力因此甚難對其進行精確評估。⁸⁰雖然，有人主張人工智能可降低軍事行動的附帶傷害 (collateral

Competition with China (Washington, D.C.: Center for Strategic and International Studies, 2022), pp. 1-10., https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2023-04/221109_Allen_China_AccessToAI_CT.pdf?VersionId=tkeOy4BOYJ9r4QVl5nz5WJ2VBA38KlXn.

⁷⁷ 常思穎，〈美中科技戰從技術管控到投資管控，高科技背後的博弈與風險〉，《BBCNEWS/中文》，2023年8月18日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/business-66530604>。

⁷⁸ 賈子方與王棟，〈人工智能技術對戰爭型態的影響及其戰略意義〉，頁38。

⁷⁹ 觀瀾，〈「軍事智能化：未來戰爭新圖景」〉，《軍營文化天地》，2017年12月，頁21。

⁸⁰ 侯嘉斌與李軍，〈人工智能武器：法律風險與規制路徑〉，《中國信息安全》，2019年

damage)，⁸¹但反對研發自主武器的呼籲則是不曾稍減。⁸²這種趨勢將會禁止和限制自主武器的使用，從而使其在戰場上的實用性大為降低。

四、戰爭究責問題

自主武器運用戰場所衍生的最難解問題，係出現違反國際法或戰爭法相關規定時甚難追究責任。就傳統武器運用言，從部署、操作到接敵命令下達均涉及了特定人員，當發生違法行為時不難查明那個層級應該負起責任。自主武器則不盡然，由於人與武器實現了實質性分離，目標接戰完全由人工智能來控制，武器系統運作沒有人為干預。自主武器的誤炸與誤傷事件，涉及了武器本身、操作者與設計者三方，由於其間因果關係不明，釐清事故追究責任相對困難。⁸³這類似自駕汽車 (self-driving cars) 發生車禍時，甚難界定車主、汽車製造商與程式設計公司何者應負較大責任。此外，在「智能化」戰爭中常見的場景，係做為戰爭發動者的人類遠離戰場，自主武器則在脫離人類控制下接戰，戰爭的發動者與執行者一分为二，這是戰爭究責面對的第二個棘手問題。⁸⁴尤有甚者，由於智能武器擁有自主學習能力，透過對程式設計師的規範無法達成控制自主武器的目的，而加諸於人類的法律亦無法對自主武器的行動形成制約。⁸⁵倘若人工智能獲得突破性進展時，「智能化」武器的運作可能逸離人類預先設定程序，導致動作失控從而引發危機甚或戰爭。

第 12 期，頁 90 至 92。

⁸¹ 藺春來，〈人工智能軍事應用與國際人道法發展〉，《國防》，2019 年第 12 期，頁 36 至 37。

⁸² 2015 年 7 月，在阿根廷召開的「國際人工智慧聯合會議」(International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCA) 上，天體物理學家霍金 (Stephen W. Hawking) 在內超過千名的 AI 領域專家與學者公開連署，警告人工智能軍備競賽將為人類帶來嚴重的後果，呼籲聯合國應通過禁止開發與使用自主武器的相關條款。2018 年 7 月，美國 SpaceX 公司創辦人馬斯克 (Elon Musk) 在內的 2,400 名人工智能專家共同簽署一份宣言，表示不參與、不支持自主武器系統的研發、製造、交易與使用。江玟，〈霍金等千名科學家連署反對人工智能投入軍備競賽〉，《風傳媒》，2015 年 7 月 30 日，<https://www.storm.mg/article/59318>；〈遏制「殺手機器人」，全球聯合發聲—2000 多名專家簽署《禁止致命性自主武器宣言》〉，《人民網》，2018 年 7 月 20 日，<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2018/0720/c1057-30159888.html>。

⁸³ 侯嘉斌與李軍，〈人工智能武器：法律風險與規制路徑〉，頁 92。

⁸⁴ 〈AI 與智能化戰爭〉，《國防科技工業》，2017 年 3 月，頁 51。

⁸⁵ 藺春來，〈人工智能軍事應用與國際人道法發展〉，頁 36。

2023 年 11 月，中美兩國領袖晤面，雙方協議禁止人工智能用於無人機與核武指管（nuclear command and control, NC2）系統。⁸⁶為了能夠防範觸發「意外戰爭」，禁止或限制自主武器的運用無可避免，這將削弱或減損「軍事智能化」對軍事作戰所能產生的整體效能。

伍、結論

在前有中共總書記習近平背書，後有中國官方白皮書再確認的情況下，「軍事智能化」已被納入中國的國防政策，成為人民解放軍軍隊建設與作戰訓練的最高指導原則。中國「軍事智能化」概念的提出與推動，固然有來自經濟、社會與科技等不同面向的驅動力，惟其焦點仍聚斂於軍事領域，即透過人工智能對機械化與信息化裝備進行優化升級與賦能增效，實現「三化」融合發展用以提升人民解放軍的整體作戰能力。⁸⁷尤其重要的是，在 2022 年 8 月由中共中央宣傳部編寫的《習近平強軍思想學習問答》裡，習近平承認解放軍目前僅「基本實現機械化，信息化建設取得重大進展但尚未完成」，中國歷經多年的軍事現代化努力後，仍無法在機械化與信息化領域同美國相提並論。「軍事智能化」為中國開啟了一個「機會之⑤」，亦為解放軍提供了軍力創新超越難得的歷史戰略機遇，⁸⁸藉此途徑，中國希望可和其他軍事強國同步起跑，用以拉近其與美國間的軍事能力在機械化與信息化上的「代差」，甚至取得顛覆性戰法用以改變戰爭既有的運作規則。⁸⁹證諸過去經驗可知，隨著中國

⁸⁶ Sydney J. Freedberg, Jr., “Biden launches AI ‘Risk and Safety’ Talks with China. Is Nuclear C2 A Likely Focus?” *Breaking Defense*, November 15, 2023, <https://breakingdefense.com/2023/11/biden-launches-ai-risk-and-safety-talks-with-china-is-nuclear-c2-a-likely-focus/>.

⁸⁷ 2020 年 10 月，習近平在中共第 19 屆五中全會報告中指出，加快機械化信息化智能化融合發展。三化融合發展並非一個嶄新概念，1990 年代末期，戰爭型態由機械化轉為信息化時，中國軍方提出了推動機械化信息化復合發展的戰略，即是兩者並進採取跨越式發展的道路。中華人民共和國國防部，〈把握機械化信息化智能化融合發展的本質內涵〉，2020 年 12 月 1 日，http://www.mod.gov.cn/big5/jmsd/2020-12/01/content_4874873.htm。

⁸⁸ 徐源、房超與周羽，〈從「軍事智能化」到「以智取勝」——內涵、機理及其技術實現〉，《國防》，2019 年第 11 期，頁 67。

⁸⁹ 〈習近平強軍思想學習問答⑤〉，《人民網》，2023 年 6 月 8 日，<http://ztjy.people.cn/BIG5/n1/2023/0608/c457389-40009346.html>。

軍方在人工智能領域獲得進展後，其可能將軍事戰略方針由「打贏信息化戰爭」，修正調整為「打贏智能化（條件下的）戰爭」。未來，「智能化」能否成為一個嶄新戰爭型態，抑或受到科技、人道、倫理與法律等因素制約，僅成為當前信息化戰爭型態的高階發展，截至目前並無明確定論。然而，中國在軍事領域開發與運用人工智能的趨勢應會持續地進行。

高效能晶片是推動「軍事智能化」的關鍵性硬體與技術，為了阻止中國開發先進人工智能，美國近期對中國半導體產業進行了史無前例的管制措施，範圍涵蓋了商品、先進製程、製造設備、人才交流甚至資本投資等各個面向。嚴格而論，中國原本在頂尖人才、技術標準與軟體載台等方面已落後美國，加諸其身的半導體技術管制無疑地使這種情形雪上加霜，中國短期內再也無法翻轉在軍事人工智能發展上落後美國的不利態勢。⁹⁰面對此種不利發展，中國祇能在現有的裝備與技術水平下，研發嶄新晶片製程尋求技術攻關。2020 年 10 月媒體報導指出，中國中芯公司已運用 FinFET N+1 技術成功地開發出「類 7 奈米」晶片，此製程毋須使用遭美輸出禁令管制的艾司摩爾極紫外光刻機，⁹¹惟所須的其他半導體設備仍大部分自美國，⁹²加上產出的晶片良率偏低且成本較高，其未來能否滿足人工智能發展的需求仍需進一步地檢證。此外，中國軍方尚可透過「小圈卓越」或將現有裝備整合發展嶄新戰術方式，用以彌補「軍事智能化」無法依計畫實施所形成的戰力缺口。即令中國無法透過人工智能達成「彎道超車」目標，惟透過「三化」融合發展進行的戰力提升，將對台灣與亞太各國仍是一個必須正視且日益嚴重的軍事挑戰。

⁹⁰ PK Mallick, *Defining China's Intelligentized Warfare and Role of Artificial Intelligence* (New Delhi: Vivekananda International Foundation, March 2021), p. 13, <https://indianstrategicknowledgeonline.com/web/Defining%20China%20Intelligentized%20Warfare%20and%20Role%20of%20Artificial%20Intelligence.pdf>.

⁹¹ 楊日興，〈中芯 N+1 製程突破股價飆升〉，《工商時報》，2020 年 10 月 13 日，<https://www.chinatimes.com/newspapers/20201013000243-260203?chdtv>。

⁹² Atkinson，〈中芯國際 7 奈米生產高效能晶片難度高，美國還是能卡脖子〉，《TechNews 科技新報》，2022 年 7 月 22 日，<https://technews.tw/2022/07/22/smhc-still-has-to-use-other-equipment-to-assist-in-the-production-of-7nm/>。

參考書目

一、專書

肖天亮主編·《戰略學》(2020年修訂)(北京:國防大學出版社,2020年8月)。

艾文·托佛勒與海蒂·托佛勒(Alvin and Heidi Toffler)著·傅凌譯·《新戰爭論》(台北:時報文化出版企業有限公司,1994年4月)。

軍事科學院軍事戰略研究部編著·《戰略學》(2013年版)(北京:軍事科學出版社,2013年12月)。

Allen, Gregory C., *Choking Off China's Access to the Future of AI: New U.S. Export Controls on AI and Semiconductors Make a Transformation of U.S. Technology Competition with China* (Washington, D.C.: Center for Strategic and International Studies, 2022)。

Kania, Elsa B., "Chinese Military Innovation in Artificial Intelligence: Hearing of the U.S.-China Economic and Security Review Commission," CNAS, June 07, 2019, <https://www.cnas.org/publications/congressional-testimony/chinese-military-innovation-in-artificial-intelligence>.

McReynolds, Joe and LeighAnn Luce, "China's Human Capital Ecosystem for Network Warfare," quoted in Roy D. Kamphausen ed., *The People of the PLA 2.0*(Carlisle, PA.: US Army War College Press, July 2021).

Nardtli, Bruce R., et al., *Disjointed War: Military Operations in Kosovo, 1999*(Santa Monica, California: Arroyo Center, RAND Corporation, 2002).

Zwetsloot, Remco et al., *China is Fast Outpacing U.S. STEM PhD Growth*(Washington, D.C.: Center for Security and Emerging Technology, Georgetown University, August 2021).

二、學術性期刊論文

吳明曦·〈現代戰爭正在加速從信息化向智能化時代邁進〉·《科技中國》,2020年5月。

吳明曦·〈智能化戰爭時代正在加速到來〉·《學術前沿》,2021年5月(下)。

侯嘉斌與李軍，〈人工智能武器：法律風險與規制路徑〉，《中國信息安全》（北京），2019 年 12 期。

俞榮建、王彩萍、趙一智與白偉，〈破解「卡脖子」技術難題：「情境—策略」非對稱匹配視角〉，《中國科學院院刊》，第 38 卷第 4 期，2023 年 4 月。

徐源、房超與周羽，〈從「軍事智能化」到「以智取勝」--內涵、機理及其技術實現〉，《國防》，2019 年第 11 期。

郭明，〈關於智能化戰爭的基本認識〉，《學術前沿》，2021 年 5 月（下）。

陳津萍、張貽智與吳玉芳，〈習近平主政時期武器裝備現代化發展〉，《戰略與評估》，第 12 卷第 1 期，2022 年 6 月。

張智敏、石飛飛、萬月亮、徐陽、張帆與寧煥生，〈人工智能在軍事對抗中的應用進展〉，《工程科學學報》，第 42 卷第 9 期，2020 年 9 月。

賈子方與王棟，〈人工智能技術對戰爭型態的影響及其戰略意義〉，《國際政治研究》，2020 年第 6 期。

翟文中與吳自主，〈論「人工智慧」（AI）在軍事領域的運用〉，《海軍學術雙月刊》，第 56 卷第 4 期，2022 年 8 月。

劉偉、王賽涵、辛益博與王小鳳，〈深度態勢感知與智能化戰爭〉，《國防科技》，第 42 卷第 3 期，2021 年 6 月。

劉偉，〈軍事智能化的瓶頸與關鍵問題研究〉，《學術前沿》，2021 年 5 月（下）。

謝沛學，〈從下棋到作戰：人工智慧在電腦兵棋的運用及其挑戰〉，《戰略與評估》，第 11 卷第 2 期，2021 年 12 月。

藺春來，〈人工智能軍事應用與國際人道法發展〉，《國防》，2019 年第 12 期。

觀瀾，〈「軍事智能化：未來戰爭新圖景」〉，《軍營文化天地》，2017 年 12 月。

三、官方文件

中國中央辦公廳與國務院辦公廳，〈中國中央辦公廳、國務院辦公廳關於印發《2006-2020 年國家信息化發展戰略》的通知〉，《中華人民

《 中 華 人 民 共 和 國 中 央 人 民 政 府 》 ， 2006 年 3 月 19 日 ，
http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/gongbao/content/2006/content_315999.htm 。

中華人民共和國中央人民政府，〈國務院關於印發新一代人工智能發展規劃的通知〉，2017 年 7 月 20 日，http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm 。

中華人民共和國國務院新聞辦公室，《新時代的中國國防》白皮書，2019 年 7 月 24 日，<http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/39912/41132/41134/Document/1660318/1660318.htm> 。

四、網際網路資料

天津大學，〈國防科技創新研究院基本情況〉，2018，
http://jyxy.tju.edu.cn/upfiles/2018/TJU_jxkxy_yjyj.pdf。

〈中國共產黨第十九屆中央委員會第五次全體會議公報〉，《中國共產黨新聞網》，2020 年 10 月，<http://cpc.people.com.cn/BIG5/n1/2020/1029/c64094-31911510.html> 。

〈北理工「AI 武器系統」實驗班開班：全獎本碩連讀，31 人入學〉，《雪花新聞》，

<https://www.xuehua.us/a/5ec2617e9cae06bef1105e1e?lang=zh-hk> 。

江琰，〈霍金等千名科學家連署反對人工智能投入軍備競賽〉，《風傳媒》，2015 年 7 月 30 日，<https://www.storm.mg/article/59318> 。

〈努力實現國防和軍隊現代化建設又好又快發展—學習胡錦濤總書記在慶祝中國人民解放軍建軍 80 周年暨全軍英雄模範代表大會上的重要講話〉，《中國共產黨新聞網》，2007 年 8 月 10 日，
<http://cpc.people.com.cn/BIG5/64093/64099/6095960.html> 。

沈壽林與張國寧，〈認識智能化作戰〉，《解放軍報》，2018 年 3 月 1 日，
<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2018/0301/c1011-29841173.html> 。

邵龍飛與胡畔畔，〈第一屆軍事大數據論壇於 7 月 5 日至 6 日在京舉辦〉，《中華人民共和國國防部》，2018 年 7 月 6 日，
<http://www.mod.gov.cn/gfbw/qwfb/rdtj/4818945.html?big=fan> 。

何雷，〈智能化戰爭並不遙遠〉，《解放軍報》，2019年8月8日，版7，
http://www.81.cn/jfjbmap/content/1/2019-08/08/07/2019080807_.pdf.pdf。

孫興維與袁峰，〈軍隊科研崗位津貼發放《暫行規定》印發〉，《中國軍網》，
2019年5月5日，http://www.81.cn/jfjbmap/content/2019-05/05/content_232940.htm〈首屆「智能化戰爭」研討會在京舉行〉，《人民網》，2019年12月28日，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2019/1228/c1011-31527057.html>。

袁藝、徐金華與李志飛，〈把握機械化信息化智能化融合發展的本質內涵〉，《中華人民共和國國防部》，2020年12月1日，
<http://www.mod.gov.cn/gfbw/jmsd/4874873.html>。

〈習近平在中共共產黨第十九次全國代表大會上的報告〉，《中共網》，2017年10月27日，http://www.china.com.cn/19da/2017-10/27/content_41805113_6.htm。

張強，〈專家：軍事智能化絕不僅僅是人工智能〉，《人民網》，2017年12月6日，
<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2017/1206/c1011-29689750.html>。

〈國防部：奮力推進強軍事業，確保實現建軍百年奮鬥目標〉，《人民網》，2020年11月26日，
<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2020/1126/c1011-31946148.html>。

國防部新聞局副局長、國防部新聞發言人任國強大校，〈2020年11國防部例行記者會文字實錄〉，《中華人民共和國國防部》，2020年11月26日，
http://www.mod.gov.cn/gfbw/tp_214132/tbtj_214138/4877208.html。

〈第二屆「智能化戰爭」研討會在京舉行〉，《新華網》，2022年12月27日，
http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/m.xinhuanet.com/mil/2020-12/27/c_1210949207.htm。

常思穎，〈美中科技戰從技術管控到投資管控，高科技背後的博弈與風險〉，《BBCNEWS/中文》，2023年8月18日，
<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/business-66530604>。

單秀法，〈胡錦濤國防和軍隊建設重要論述研究〉，《中共中央黨史和文獻研究院》，2014年11月25日，
<https://www.dswxyjy.org.cn/>

BIG5/n1/2019/0228/c423721-30922022.html。

〈遏制「殺手機器人」，全球聯合發聲—2000多名專家簽署《禁止致命性自主武器宣言》〉，《人民網》，2018年7月20日，<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2018/0720/c1057-30159888.html>。

趙勳，〈加緊推進武器裝備現代化〉，《新華網》，2023年4月10日，http://big5.news.cn/gate/big5/www.news.cn/mil/2023-04/10/c_1212006074.htm。

黃相亮，〈回望國防生制度〉，《人民網》，2017年6月1日，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2017/0601/c1011-29310141.html>。

楊日興，〈中芯N+1製程突破股價飆升〉，《工商時報》，2020年10月13日，<https://www.chinatimes.com/newspapers/20201013000243-260203?chdtv>。

〈劉國治中將：軍事智能化發展是我軍實現彎道超車的戰略機遇〉，《壹讀》，2017年10月27日，<https://read01.com/zh-tw/DGNB6kP.html#.YYJEj2BBzIV>。

劉海江，〈提高軍事訓練的智能化發展〉，《中華人民共和國國防部》，2021年2月25日，<http://www.mod.gov.cn/gfbw/jmsd/4879799.html>。

謝愷、張東潤與梁小平，〈透視智能化戰爭制勝機理嬗變〉，《解放軍報》，2022年4月26日，版7，http://www.mod.gov.cn/gfbw/wzll/yw_214068/4909826.html。

“AI revolution in U.S. military signals transformative security landscape,” *TVP World*, November 12, 2023, <https://tvpworld.com/74053113/ai-revolution-in-us-military-signals-transformative-security-landscape>.

Alexander Cheung, 〈號外!由CICC與華戎防務聯合打造的國防科普兵棋推演系統來了!〉，《華戎防務》，2021年5月11日，<http://www.hs-defense.com/nd.jsp?id=1>。

Atkinson, 〈中芯國際7奈米生產高效能晶片難度高，美國還是能卡脖子〉，《TechNews 科技新報》，2022年7月22日，<https://technews.tw/2022/07/22/smic-still-has-to-use-other-equipment-to-assist-in-the-production-of-7nm/>。

Freedberg, Jr. Sydney, “Biden launches AI ‘Risk and Safety’ Talks with China. Is Nuclear C2 A Likely Focus?” *Breaking Defense*, November 15, 2023, <https://breakingdefense.com/2023/11/biden-launches-ai-risk-and-safety-talks-with-china-is-nuclear-c2-a-likely-focus/>.

Mallick, PK., *Defining China’s Intelligentized Warfare and Role of Artificial Intelligence* (New Delhi: Vivekananda International Foundation, March 2021), <https://indianstrategicknowledgeonline.com/web/Defining%20China%20Intelligentized%20Warfare%20and%20Role%20of%20Artificial%20Intelligence.pdf>.

北斗衛星導航系統之分析：

發展、應用及對我之威脅

洪銘德

助理研究員

國防安全研究院中共政軍研究所

摘 要

本文的主要目的是從非戰爭軍事行動的觀點來分析說明北斗導航衛星在災害防救上的應用，且隨著其運用層面越來越廣泛，若未來兩岸發生衝突或是戰爭時，北斗衛星如何從平常運用轉變為軍事用途。本文研究發現，遂行非戰爭軍事行動任務是軍隊提升作戰能力的重要途徑，因為中國可將北斗衛星導航系統於災害防救與國際救援能力轉化為未來的軍事準備，提升自身作戰能力。其次，在自然災害的減災防災方面，因北斗衛星具備導航定位和通訊數位傳輸兩大功能，可提供定位導航授時、全球短報文通信、國際搜救、區域短報文通信、星基增強、地基增強、精密單點定位等七項服務，故北斗導航衛星扮演重要角色。其中，由於具有消防滅火救援、交通運輸、傷兵搜救與後送、衛勤保障以及國際搜救等功能，未來若台海兩岸真的發生衝突或是戰事時，原本北斗衛星導航系統於災害防救上之用途將可被運用在軍事上，進而對我造成安全威脅，例如：提升部隊的指揮控制能力；帶來提供精確的位置、授時服務；提升衛勤保障能力；提升解放軍海軍海上聯合作戰能力；提升海上監測能力。

對此，我方除了應持續關注北斗衛星導航系統的相關發展及其可能帶來的安全威脅，並做出相應與精進措施。同時，我國也應該持續與亞太地區的盟國強化合作力度，除了有助於掌握北斗衛星導航系統的發展情勢外，亦利於進行相關情報分享。

關鍵詞：台灣、中國、災害防救、北斗衛星導航系統、非戰爭軍事行動

Analysis of BeiDou Satellite Navigation System: Development, Application and Threat to Us

Hung Ming-Te

Assistant Research Fellow

Division of Chinese Politics, Military and Warfighting Concepts

Institute for National Defense and Security Research

Abstract

The main purpose of this paper is to analyze and illustrate the application of BeiDou navigation satellites in disaster prevention and rescue from the perspective of Military Operation Other Than War (MOOTW) and how BeiDou satellites can be transformed from normal use to military use if there is a cross-strait conflict or a war in the future, as the scope of its application is becoming more and more extensive. This paper finds that attempting MOOTW is an important way for the military to enhance its operational capability because China can transform the capability of Beidou satellite navigation system in disaster prevention and international rescue into future military preparation and enhance its operational capability.

In terms of natural disaster mitigation and prevention, BeiDou navigation satellites play an important role because they are equipped with two major functions of navigation and positioning and digital transmission of communications, and they can provide seven services such as positioning, navigation and timing, global short message communications, international search and rescue, regional short message communications, satellite-based augmentation, ground-based augmentation, and precision single-point positioning. Among them, due to the functions of fire-fighting and rescue, traffic and transportation, casualty search and rescue, evacuation, security and international search and rescue, if there is a real conflict or war between the Taiwan Strait in the future, the original BeiDou navigation system for disaster prevention and rescue can be used in the military, which will further pose a security threat to Taiwan.

In this regard, we should continue to pay attention to the related developments of the Beidou satellite navigation system and the threats it may bring, and take relevant response and improvement measures. At the same time, we should continue to strengthen cooperation with our allies in the Indo-Pacific region, which will not only help us to realize the developments of the Beidou satellite navigation system, but also help us to share relevant information.

Keywords: *Taiwan, China, Disaster Prevention and Rescue, Beidou Satellite Navigation System, Military Operations Other Than War (MOOTW)*

壹、前言

由於受到全球暖化的影響，極端氣候事件頻傳，中國各類災害事故頻頻發生，成為世界上自然災害最嚴重的國家之一，¹提升應急管理機制與災害防救能力也就顯得非常重要。其中，建立多方協作救援機制、完善基礎設施和配套設施、專業救援人員以及建置志願者隊伍皆屬災害安全管理能力提升的重要組成部分，故需要一套基於現代定位和導航技術的高度互動預警，以及應急救援系統的相互進行支援和連結。²因此，結合運用地理資訊系統、北斗衛星導航系統以及人工智慧技術將在安全綜合管理能力中扮演關鍵的角色。³同時，為能有效利用北斗衛星導航系統的高精度導航定位、授時、大容量短報文、地殼形變監測、氣層以及電離層環境監測等優勢，2021年7月14日中國應急管理部國家自然災害防治研究院與千尋位置網路有限公司簽署戰略合作協定，⁴希冀透過北

¹ 洪銘德，〈變革中的中國緊急應變機制〉，收錄於劉蕭翔、洪銘德主編，〈他山之石：緊急應變機制〉（臺北：國防安全研究院，2021年），頁71。

² 段忠禹，〈應急救援能力建設與提升的思考：以中國安能集團第一工程局有限公司為例〉，《人民長江》，第52卷增刊2，2021年，頁31。

³ 同前註，頁31。

⁴ 〈國家災研院與千尋位置簽署戰略合作協定〉，《國家自然災害防治研究院》，2021年

斗衛星導航系統所具備的優勢，能在重特大自然災害風險發揮「超前感知、智慧預警、精準防控、高效救援」之功效。⁵

加上，由於冷戰結束後，國際環境發生巨大的轉變，國家安全不再侷限於傳統的政治、軍事以及外交等安全面向，⁶從國際關係研究領域中所謂的「高階政治」(high politics) 擴及至社會、經濟與環境等「低階政治」(low politics)，例如恐怖主義、天然災害、跨境傳染性疾病與環境污染等「非傳統安全」議題。⁷在此種情況下，面對複雜的國家安全情勢，軍隊所擔負的任務與角色也產生了變化，參與非戰爭性的軍事行動變得日益頻繁，故美軍提出「非戰爭軍事行動」(Military Operations Other Than War, MOOTW) 此一概念。1991 年，美國在《美國軍隊的聯合作戰》中首度提出 MOOTW，為首個將 MOOTW 寫入軍隊任務之國家，⁸並於「1995 年《非戰爭軍事行動》聯合準則」(Joint Doctrine for Military Operations Other Than War, JP 3-07) 中詳盡地介紹 MOOTW 之目的、原則、範圍、類型與行動規劃等。⁹同時，受到美國的啟迪，俄羅斯、印度與日本等世界大國亦紛紛投入 MOOTW 的研究。¹⁰

換言之，戰爭型態改變與軍隊任務轉型，各國透過軍事行動來因應與解決非傳統安全威脅，不僅為冷戰後一種軍事力量的運用方式，亦構成「非戰爭軍事行動」內涵。¹¹對此，中共國防大學之授課教材《非戰爭軍事行動教程》對「非戰爭軍事行動」進行定義，區分為廣義與狹義

7 月 16 日，<https://reurl.cc/NroQ0q>。

⁵ 〈千尋位置與應急管理部國家災研院達成戰略合作〉，《千尋位置》，2021 年 7 月 21 日，<https://www.qxwz.com/news/934894160>。

⁶ 謝游麟，〈中共非戰爭軍事行動之發展：以胡、習兩時期為例〉，《陸軍學術雙月刊》，第 58 卷第 586 期，2022 年，頁 5。

⁷ 同前註，頁 5。

⁸ 同前註，頁 5。

⁹ Joint Chief of Staff, “Joint Doctrine for Military Operations Other Than War, JP 3-07,” *US DTIC*, June 16, 1995, <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA323824>.

¹⁰ 樊高月，〈中國軍隊非戰爭軍事行動研究〉，收錄在餘瀟楓、羅中樞魏志江主編，《中國非傳統安全研究報告 (2017 ~ 2018) 》(北京：社會科學文獻出版社，2018 年)，頁 51-53。

¹¹ 莊國平、陳津萍，〈解讀習近平時期《軍隊非戰爭軍事行動綱要(試行)》之著眼與影響〉，《空軍學術雙月刊》，第 691 期，2022 年，頁 92。

兩種。¹²關於前者是指戰爭之外的所有軍事行動都屬「非戰爭軍事行動」；至於後者則意指承平時期的，動用武裝力量來因應國家面臨之主要非傳統安全威脅而採取的軍事行動。¹³中共軍事科學院亦將「非戰爭軍事行動」定義為：「國家非戰爭地運用軍事力量，抵禦和消除各種非傳統安全威脅，保障國家、社會和公民安全權益，以實現可持續安全的重大軍事行動；或謂達成一定的政治、經濟或人道主義目的，在非戰爭狀態下運用軍事力量實施的低強度軍事行為；或謂使用軍事力量維護國家安全穩定和發展目標，保護人民生命財產安全而不訴諸戰爭的軍事行動」。¹⁴

另外，2022年6月13日，中共發布《軍隊非戰爭軍事行動綱要（試行）》之命令，並於同年6月15日生效，¹⁵在在凸顯「非戰爭軍事行動」受到中國的重視程度。對此，學者指出發布此綱要的主要意涵包含：中共正利用其軍隊執行非戰爭軍事行動來提升整體軍事作戰能力，未來將對我國構成一定程度的軍事威脅；非戰爭軍事行動成為中共軍事現代化的重要途徑之一等。¹⁶

進言之，由於北斗衛星導航系統具備高精度定位技術及短報文通信功能，能夠提供即時救災指揮調度、應急通訊、災情資訊快速上報與共用等服務，有助於提高災害應急救援的快速反應和協同指揮能力，故在防減災與應急救援中扮演越來越關鍵的角色。¹⁷因此，本文的主要目標是瞭解北斗導航衛星在災害防救上的應用，以及隨著其運用層面越來越廣泛，若未來兩岸發生衝突或是戰爭時，將扮演重要的角色，故有其必要瞭解其如何從平常運用轉變為軍事用途。首先，本文將說明北斗衛星

¹² 陳士強、肖允華，《非戰爭軍事行動教程》（北京：國防大學出版社，2013年），頁1。

¹³ 同前註。

¹⁴ 劉源主編，《非戰爭軍事行動中的政治工作》（北京：軍事科學出版社，2009年），頁4、27。

¹⁵ 〈中央軍委主席習近平簽署命令發布《軍隊非戰爭軍事行動綱要（試行）》〉，《人民網》，2022年6月14日，<http://cpc.people.com.cn/BIG5/n1/2022/0614/c64094-32445496.html>。

¹⁶ 陳育正，〈中共發布「軍隊非戰爭軍事行動綱要」觀察〉，《大陸與兩岸情勢簡報》，2022年3月，頁9-11，<https://reurl.cc/E695ag>。

¹⁷ 〈北斗系統助力應急科技減災目標實現〉《北斗衛星導航系統》，2021年7月19日，http://m.beidou.gov.cn/yw/xydt/202107/t20210720_23054.html。

的發展歷程，以做為瞭解第三代北斗衛星系統的背景基礎。其次，說明第三代北斗衛星系統所能提供的功能與服務。其次，說明中國如何透過北斗衛星導航系統來協助救災，藉此提升自身「非戰爭軍事行動」能力，為未來的衝突或是戰爭進行準備。再者說明未來兩岸若爆發軍事衝突時，平時所運用之北斗衛星可能對我造成那些安全威脅。最後則說明結論與政策建議。

貳、北斗衛星的發展歷程

早在 1960 年中國便有獨立發展導航定位系統的計畫，但因受到文化大革命等因素影響而未能順利推動。1970 年代中國再次啟動代號為「燈塔」的導航衛星定位規劃，但受到技術、經費等因素影響而無疾而終。¹⁸1983 年，中國科學院陳芳允院士提出利用地球靜止衛星組建星基快速定位與通信相結合的系統構想後，¹⁹之後在其指導下中國於 1989 年進行第一次「雙星快速定位通信系統」試驗，²⁰結果證明雙星定位可實現定位、授時以及短文通信等三大功能，且定位精度比當時的 GPS 之民用碼精度高。²¹1993 年，雙星定位試驗系統被列入中國國家「九五」計畫，並於 1994 年正式立項論證且被命名為北斗衛星導航系統。²²

同時，據《2000 年的中國軍事導航技術》研究報告，針對建立衛星導航系統的必要性與可行性進行探討後，中國航太科學家認為透過 2-3 枚衛星即能提供船艦、航空器及飛彈精確地定位導航訊號。²³之後，中國抱持著「先區域、後全球」之思路，²⁴並遵循「自主、開放、相容、

¹⁸ 林明智、葉勁宏，〈中國大陸發展北斗衛星導航系統之軍事戰略意涵〉，《空軍學術雙月刊》，第 686 期（2022 年），頁 22。

¹⁹ 楊子輝、薛彬，〈北斗衛星導航系統的發展歷程及其發展趨勢〉，《導航定位學報》，第 10 卷第 1 期（2022 年），頁 5。

²⁰ 王晶金、李成智，〈北斗衛星導航系統發展與創新〉，《自然科學史研究》，第 42 卷第 3 期（2023 年），頁 367。

²¹ 楊子輝、薛彬，〈北斗衛星導航系統的發展歷程及其發展趨勢〉，頁 5。

²² 王晶金、李成智，〈北斗衛星導航系統發展與創新〉，頁 367。

²³ 王崑義、呂炯昌，〈中共北斗衛星計畫的發展與潛藏威脅〉，《青年日報》，2009 年 5 月 24 日，第 3 版，<https://www.youth.com.tw/db/epaper/es001001/m980902-a.htm>。

²⁴ 中國衛星導航系統管理辦公室，〈北斗衛星系統發展報告（2.1 版）〉，《北斗衛星導

漸進」之原則快速地發展自身衛星。²⁵《2011 年中國的航太》白皮書正式揭開中國的導航定位衛星發展計畫，²⁶也就是所謂的「三步走」發展戰略：一、2000 年底建成第一代北斗衛星導航系統（北斗一號系統），向中國服務。二、2012 年底建成第二代北斗衛星導航系統（北斗二號系統），向亞太地區提供服務。三、計劃在 2020 年前後，建成第三代北斗衛星導航系統（北斗三號系統），向全球提供服務。²⁷關於「三步走」發展戰略，茲分述如下：

一、第一步：建設北斗一號系統

北斗一號系統又稱為北斗衛星試驗系統，係為 1994 年開始推動建設，繼 2000 年 10 月發射北斗試驗衛星「北斗-1A」後，同年 12 月又再次發射「北斗-1B」，這 2 顆衛星分別成功定點在地球靜止軌道東經 140° 與 80°，為中國用戶提供導航定位服務。²⁸至此，中國初步建成北斗衛星導航試驗系統，成為世界第三個擁有自主衛星導航系統的國家。²⁹之後，2003 年 5 月中國在西昌衛星發射中心，利用長征 3A 火箭將一顆北斗-1C 發射升空，成功定點在 110.5°E，作為北斗一號系統的第一顆備用衛星；且同年 12 月北斗一號系統正式開通，向中國國內用戶提供授時服務。³⁰2007 年 2 月，中國再次發射北斗-1D，成功定點在 86°E，作為北斗一號系統的第二顆備用衛星。³¹

航系統》，2012 年 12 月 27 日，頁 6，<http://www.beidou.gov.cn/xt/gfzx/201712/P020171221335896007730.pdf>。

²⁵ 中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈中國北斗衛星導航系統〉，《北斗衛星導航系統》，2016 年 6 月 16 日，頁 3-4，<http://www.beidou.gov.cn/xt/gfzx/201712/P020171218335302347852.pdf>。

²⁶ 〈2011 年中國的航太〉，《中國政府網》，2011 年 12 月 29 日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2011-12/29/content_2618562.htm

²⁷ 〈中國北斗衛星導航系統〉，《中國政府網》，2016 年 6 月 16 日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2016-06/16/content_5082748.htm。

²⁸ 中國衛星導航系統管理辦公室，〈北斗衛星系統發展報告（2.1 版）〉，頁 6。

²⁹ 同前註，頁 6。

³⁰ 楊子輝、薛彬，〈北斗衛星導航系統的發展歷程及其發展趨勢〉，頁 5。

³¹ 〈我國第四顆北斗導航試驗衛星發射成功〉，《央視網》，2007 年 2 月 3 日，<https://news.cctv.com/china/20070203/100635.shtml>；楊子輝、薛彬，〈北斗衛星導航系統的發展歷程及其發展趨勢〉，頁 5。

北斗一號系統涵蓋範圍為東經 70 度至 140 度，北緯 5 度至 55 度，具有以下三個特點，分別為：（一）區域覆蓋：採用靜止軌道衛星，覆蓋區域包含中國領土與周邊地區；（二）有源定位導航：用戶終端需要發射返程訊號，且系統具有定位、授時功能；（三）具有短報文通信功能。³²

二、第二步：建設北斗二號系統

由於北斗一號系統需要用戶端發送定位申請至地面控制中心進行定位數據處理，然後經處理後地面控制中心會將使用者座標發送給使用者。如此，此種定位方式將產生以下幾項缺點：³³第一使用者終端不僅需要接收衛星的訊息，並需要發送定位請求訊息，增加使用者端設備硬體。第二由於需要使用者發送定位請求，容易暴露使用者的所在位置。第三，從使用者發送定位請求到接收到定位訊息，因需耗費一定時間，故無法滿足高動態使用者的需求。第四，受限於通訊容量限制，使用者數量也因而受到限制。

是以，為有助於解決上述問題，2004 年中國開始啟動北斗二號系統建設，並採用靜止軌道衛星作為轉發衛星，2007 年 4 月中國利用長征三號甲運載火箭將第一顆北斗二號系統之中圓軌道衛星 MEO (Medium Earth Orbit, MEO) 送入太空。³⁴此顆衛星係為第一顆不再冠名「試驗」的北斗導航衛星，意味著北斗衛星導航系統進入嶄新的建設階段。³⁵2009 年 4 月至 2012 年 10 月期間，中國成功發射 15 顆北斗二號系統衛星，包含 6 顆地球靜止軌道衛星 (Geostationary Orbit, GEO)、5 顆傾斜地球同步軌道衛星 (Inclined Geosynchronous Orbit, IGSO) 和 4 顆中圓地球軌道衛星。³⁶對此，2012 年 12 月 27 日，北斗衛星導航系統新聞發言人暨中國衛星導航系統管理辦公室主任冉承其宣佈，北斗二號系統正式提

³² 張孟陽，〈「北斗」衛星導航系統應用發展綜述〉，《國際太空》，11 月號，2009 年，頁 27。

³³ 楊子輝、薛彬，〈北斗衛星導航系統的發展歷程及其發展趨勢〉，頁 6。

³⁴ 謝軍、王平，〈北斗導航衛星姿態與軌道控制技術發展與貢獻〉，《空間控制技術與應用》，第 47 卷第 5 期，2021 年，頁 5。

³⁵ 〈北斗導航衛星成功發射 中國建全球衛星導航系統〉，《中國政府網》，2007 年 4 月 16 日，https://www.gov.cn/jrzg/2007-04/16/content_583657.htm。

³⁶ 謝軍、王平，〈北斗導航衛星姿態與軌道控制技術發展與貢獻〉，頁 5-6。

供區域服務。³⁷

在相容北斗一號系統技術體制基礎上，北斗二號系統增加無源定位體制，為亞太地區使用者提供定位、測速、授時和短報文通信服務，且同樣具有源雙向發送短報文能力。³⁸換言之，由 14 顆組網衛星和 32 個地面站天地協同組網運行的北斗二號系統，除了原本之有源定位外，增加了無源定位體制，使用者僅需接收信號就能定位，並解決了使用者容量的限制。北斗二號系統能為中國及大部分亞太地區使用者提供定位、測速、授時和短報文通信等服務，其定位精度顯著提升，授時精度為 50 納秒，測速精度為 0.2 公尺/秒。³⁹

三、第三步：建設北斗三號系統

2009 年起，中國開始建設第三代北斗衛星導航系統，第三代導航系統係由 35 顆衛星所組成，包括 5 顆靜止軌道衛星、27 顆中圓軌道衛星以及 3 顆傾斜同步軌道衛星。2017 年 11 月 5 日，中國發射第一顆三代北斗衛星，2018 年則密集地進行發射工作，成功發射 17 顆北斗三號衛星。⁴⁰2020 年 6 月 23 日，中國成功發射第 55 顆北斗系統導航衛星，至此中國完成第三代北斗衛星導航系統，較原定計劃提前半年完成。⁴¹2020 年 7 月 31 日，習近平在人民大會堂宣佈北斗三號全球衛星導航系統正式開通，中國成為世界上第三個獨立擁有全球衛星導航系統的國家。⁴²

³⁷ 〈北斗衛星導航系統正式提供區域服務與美國 GPS 相當〉，《中國氣象局》，2012 年 12 月 27 日，https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xmtjj/201212/t20121227_199641.html。

³⁸ 中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈中國北斗衛星導航系統〉，《北斗衛星導航系統》，2016 年 6 月 16 日，頁 5-6，<http://www.beidou.gov.cn/xt/gfxz/201712/P020171218335302347852.pdf>。

³⁹ 袁冰清、蔡芸雲、王英翔，〈淺析北斗衛星導航系統〉，《無限應用》，第 2 期，2022 年，頁 46。

⁴⁰ 〈最後一顆北斗三代衛星即將上天全球 GPS 導航最大對手出現〉，《新華網》，2020 年 6 月 15 日，<https://reurl.cc/WRnZ3L>。

⁴¹ 〈北斗三號最後一顆全球組網衛星發射成功！〉，《中華人民共和國國防部》，2020 年 6 月 23 日，http://www.mod.gov.cn/big5/topnews/2020-06/23/content_4867092.htm。

⁴² 〈習近平出席建成暨開通儀式並宣佈北斗三號全球衛星導航系統正式開通〉，

其中，與第二代北斗衛星導航系統一樣，第三代北斗衛星導航系統同樣包含地球靜止軌道衛星、中圓軌道衛星以及傾斜同步軌道衛星等三種不同軌道衛星。⁴³GEO 衛星與地面保持相對靜止，IGSO 衛星在亞洲上方劃著「8」字型，MEO 衛星則每天繞地球飛行 2 圈。⁴⁴北斗三號系統具備有源定位和無源定位兩種技術體制，透過星間鏈路解決了全球組網需要境外佈置網站的問題。⁴⁵且在北斗二號系統的基礎上，北斗三號系統更進一步提升各項性能，能為全球使用者提供基礎導航（定位、測速、授時）、全球短報文通信以及國際搜救等服務。⁴⁶

另外，在宣佈北斗三號全球衛星導航系統正式開通後，中國持續發射北斗第三代衛星以增進其相關性能。2023 年 5 月 17 日，中國透過長征三號乙運載火箭發射第 56 顆導航衛星，係自 2020 年 7 月第三代北斗衛星全球開通以來的首次發射，屬於北斗三號系統的首顆備份衛星。⁴⁷該衛星雖屬於「在軌熱備份」（高故障率的衛星附近先行部署備份衛星），但主要目的是為了增強系統的可用性和穩健性，提升系統現有區域短報文通信容量三分之一，提高星基增強和精密單點定位服務性能，有助於使用者實現快速高精度定位。⁴⁸

至於第 57、58 顆衛星，屬中圓地球軌道衛星，為中國北斗第三代全球衛星導航系統建成開通後發射的首組 MEO 衛星，入軌並完成在軌

《中國政府網》，2020 年 7 月 31 日，https://www.gov.cn/xinwen/2020-07/31/content_5531676.htm。

⁴³ MEO 運行於中段地球軌道，通常約 2,000 至 20,000 公里以上高空；IGSO 運行週期為一天，與地球自轉方向不一定相同，不一定是靜止的，約 357,868 公里高空；GEO 運行週期為一天，與地球自轉方向相同，靜止在地球赤道上空約 35,786 公里高空。

請參閱 吳嘉財，〈中共北斗導航衛星發展對我影響〉，《陸軍通資半年刊》，第135 期（2021 年），頁 68-69，<https://reurl.cc/9pk6ZY>。

⁴⁴ 杜駿豪，〈中國航太發展史（三）：北斗衛星導航系統〉，《百科探秘（航空航太）》，第 Z1 期，2022 年，頁 10。

⁴⁵ 袁冰清、蔡芸雲、王英翔，〈淺析北斗衛星導航系統〉，《無限應用》，頁 47。

⁴⁶ 同前註，頁 47。

⁴⁷ 武中奇、章文〈我國成功發射第 56 顆北斗導航衛星〉，《人民網》，2023 年 5 月 18 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2023/0518/c1004-32689075.html>。

⁴⁸ 同前註。

測試後，將接入北斗衛星導航系統。⁴⁹相較於與前期 MEO 組網衛星，在全球短報文通信容量、星載原子鐘技術、有效載荷智慧化等方面之功能性能進一步升級，⁵⁰將有助於進一步提升北斗系統可靠性和服務性能，有助於系統穩定運行和規模化應用；並為下一代北斗衛星的設計奠定基礎。⁵¹另外，2024 年 9 月 19 日，中國再次發射第二組中圓地球軌道衛星，也就是 59、60 顆衛星，主要目的為確保在第三代北斗衛星穩運行的基礎上進行下一代北斗系統新技術試驗之用。⁵²相較於前一組衛星，該組衛星不僅升級星載原子鐘配置，並搭載新型星間鏈路終端，不僅有助於提高北斗三號全球衛星導航系統可靠性及定位導航授時、全球短報文通信等功能，亦利於下一代北斗導航衛星的研發。⁵³截至 2024 年 10 月 28 日，中國在軌運行的北斗導航衛星共有 50 顆，包括 15 顆北斗二號衛星與 35 顆北斗三號衛星。⁵⁴

表 1、第三代北斗衛星系統特點

	MEO 衛星	GEO 衛星	IGSO 衛星
名稱	中圓軌道衛星	地球靜止軌道衛星	傾斜地球同步軌道衛星

⁴⁹ 〈我國成功發射第五十七顆、五十八顆北斗導航衛星〉，《人民網》，2023 年 12 月 27 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2023/1227/c1004-40147588.html>。

⁵⁰ 有效載荷是指直接實現航天器在軌運行要完成的特定任務的儀器、設備、人員、試驗生物及試件等，請參閱〈載荷、☉口...這些航太詞彙你真的知道什麼意思嗎？〉，《中國載人航太工程辦公室》，2022 年 5 月 24 日，https://www.cmse.gov.cn/xwzx/zhxw/202205/t20220524_49836.html。

⁵¹ 〈再添雙星「在崗」北斗衛星增至 48 顆〉，《香港文匯網》，2023 年 12 月 27 日，<https://www.wenweipo.com/a/202312/27/AP658b3272e4b0fdf828ab8eba.html>。

⁵² 章文〈我國成功發射兩顆北斗導航衛星〉，《人民網》，2024 年 9 月 20 日，<http://kpzg.people.com.cn/BIG5/n1/2024/0920/c404214-40323980.html>。

⁵³ 同前註。

⁵⁴ 中國發射 57、58 顆衛星後，在軌運行的北斗衛星增加至 48 顆，15 顆北斗二號衛星、33 顆北斗三號衛星。因此，新增第 59、60 顆衛星後，北斗衛星增加至 50 顆，包含 15 顆北斗二號衛星、35 顆北斗三號衛星。請參閱〈再添雙星「在崗」北斗衛星增至 48 顆〉。

軌道高度	兩萬公里左右， 三個軌道面，保持 55 度傾角	3.6 萬公里左右	3.6 萬公里左右
星下點估計	繞著地球面波浪	投影一個點	鎖定區域劃 8 字
功能特點	環繞地球運行， 實現全球導航 定位、短報文通信、國際搜救	承載區域短報文通信	與 GEO 互補，對 亞太區域可重點 服務

說明：星下點是地球中心與衛星的連線在地球表面上的交點，用地理經、緯度表示。

資料來源：袁冰清、蔡芸雲、王英翔，〈淺析北斗衛星導航系統〉，頁 47。

參、中國發展北斗衛星導航系統之優點

中國自主發展北斗導航衛星系統最主要的目的是欲擺脫美國在衛星導航的獨霸地位，但實際上發展北斗導航衛星能夠具有更多面向助益，有助於中國維護國家利益。

一、政治層面

如同歐盟發展伽利略（GALLEO）定位系統發展的初衷，中國亦抱持著同樣的心態，為能擺脫美國壟斷的局面，因為 1993 銀河號事件與 1996 年台海危機，⁵⁵嚴重影響其國家安全與戰略利益。關於前者，1993 年 7 月 7 日，隸屬於廣州遠洋運輸公司之「銀河號」貨櫃輪

⁵⁵ 梁世煌，〈銀河號、台海危機催生北斗衛星〉，《中時新聞網》，2018 年 4 月 8 日，
<https://www.chinatimes.com/newspapers/20180408000116-260301?chdtv>。

船在前往中東的航程中，因被美國指控向伊朗運輸製造化學武器的原材料，美國要求登船檢查而造成雙方關係緊張。⁵⁶為了迫使中國讓步，美國甚至關閉了「銀河號」所在海域的 GPS 訊號，讓銀河號在印度洋上漂流，最終中國只好同意由沙烏地阿拉伯專家登船檢查，但最終未查出任何違禁物品。由於「銀河號」被迫中止航運長達 33 天，激發中國的決心，於該事件一年後中國正式啟動北斗導航衛星的發展。

57

至於後者，中國發展北斗衛星導航系統則與台海飛彈危機息息相關，中共曾於危機期間對東海發射 3 枚飛彈，因美國關閉 GPS 訊號而導致其中兩顆飛彈射偏，此事件亦促使中國下定決心發展北斗衛星導航系統，避免受制於美國。⁵⁸因此，中國希冀透過發展北斗導航衛星系統，對外不僅能夠擺脫受制於人的局面，且能爭取更多國際事務的主導權與話語權，提升自身的國際地位與影響力。對內，則有利於鞏固中共政權的領導地位以及為中國民眾帶來各項實質助益。⁵⁹

二、經濟層面

由於衛星導航可扮演著推動社會經濟發展的強大動力，讓各個領域受惠；又屬於中國自製而能節省原本所應支付的授權金，且能以低價服務中國國內民眾，甚至可在國際市場上與其他系統競爭，替中國賺取外匯。⁶⁰其中，北斗導航衛星系統可以廣泛地利用在各個領域，根據 2023 年 5 月 18 日中國衛星導航定位協會所發布之《2023 中國衛星導航與位置服務產業發展白皮書》，2022 中國衛星導航與位置服務產業總體產值

⁵⁶ 黃宇翔、葉媛媛，〈美國威懾中國廿五年：從銀河號事件到轟炸中國大使館、海南撞機，美國長期威懾中國〉，《亞洲週刊》，第50期，2018年，<https://reurl.cc/93KmMV>。

⁵⁷ 潘少權，〈「銀河號」事件損中美關係推進北斗衛星研發〉，《當代中國》，2021年4月24日，<https://reurl.cc/mymKaA>。

⁵⁸ 樊德平、薛明立，〈戰爭中的雙眼 全球衛星系統強國爭霸〉，《工商時報》，2023年11月2日，<https://www.ctee.com.tw/news/20231102701476-430701>。

⁵⁹ 謝游麟，〈中共「北斗系統」邁入全球時代的意義與影響〉，《戰略安全研析》，第154期，2019年，頁86。

⁶⁰ 同前註，頁86-87。

達到 5,007 億人民幣，同比成長 6.76%，⁶¹充分顯示北斗導航衛星將可為中國帶來不少商機與利益。另外，根據《2024 中國衛星導航與位置服務產業發展白皮書》，2023 年中國衛星導航與位置服務產業總體產值達到 5362 億人民幣，同比增加 7.09%，且由衛星導航應用和服務所衍生帶動形成的相關產值達到 3,751 億人民幣，產業生態範圍進一步擴大。⁶²

三、軍事層面

雖然平時中國可以使用美國「全球定位系統」(GPS)、俄羅斯「格洛納斯系統」(GLONASS)以及歐盟「伽利略系統」等衛星導航系統，但能確定的是各種衛星導航系統皆同時兼具軍民兩用功能，當戰時或衝突發生時，極有可能會無法使用其他系統而受制於他人。⁶³加上，受到 1990 年波斯灣美國充分利用 GPS 系統進行精準打擊的啟發，⁶⁴中國獨自發展北斗衛星導航系統將可擺脫對於其他衛星導航系統的依賴。北斗導航衛星已於 2023 年正式獲得國際民航組織的驗證，成為全球民航通用的衛星導航系統，⁶⁵發展北斗衛星導航系統不僅有助於中國提全球部署及活動的能力，亦利於戰時發揮指揮、管制、通信、資訊、情報、監視、偵察 (C⁴ISR) 功能。⁶⁶同時，亦有助於提升精準打

⁶¹ 〈協會發布《2023 中國衛星導航與位置服務產業發展白皮書》〉，《中國衛星導航定位協會》，2023 年 5 月 18 日，<http://www.glac.org.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=1&id=9239>。

⁶² 〈協會發布《2023 中國衛星導航與位置服務產業發展白皮書》〉，《中國航天科技集團有限公司》，2024 年 5 月 22 日，<https://www.spacechina.com/n25/n2014789/n2014804/c4130838/content.html>。

⁶³ 羅春秋，〈中共「北斗」導航衛星發展及其軍事戰略意涵〉，《國防雜誌》，第 29 卷第 6 期，2014 年，頁 70；王崑義，〈中國發展北斗衛星系統對台灣安全的威脅與因應之道〉，《全球政治評論》，第 34 期，2011 年，頁 62；謝游麟，〈中共「北斗系統」邁入全球時代的意義與影響〉，頁 87-88。

⁶⁴ 呂佳蓉〈中美決戰太空 北斗衛星搶占 GPS 地盤〉，《中央社》，2024 年 1 月 15 日，<https://www.cna.com.tw/topic/newsworld/183/202401150005.aspx>。

⁶⁵ 〈北斗系統正式加入國際民航組織標準 今後可全球民航通用〉，《央視網》，2023 年 11 月 16 日，<https://news.cctv.com/2023/11/16/ARTICErBhvZma2Hty1MTveaR231116.shtml>。

⁶⁶ 羅春秋，〈中共「北斗」導航衛星發展及其軍事戰略意涵〉，頁 71；盧文豪，〈中共「北斗」導航衛星發展與戰略意涵探討〉，《海軍學術雙月刊》，第 49 卷第 2 期，

擊能力，提升中國自身的「反介入/區域拒止」能力，因為美國 2014 年的《四年期國防總檢討》（Quadrennial Defense Review Report, QDR）即指出中國透過部署新型網路與太空控制科技以強化此能力，對其境外水域和空域的活動自由構成限制。⁶⁷這是因為北斗衛星導航系統的涵蓋範圍已從區域擴展至全球，廣泛地被運用在各種彈道導彈上，不僅有助於提升導彈命中精度且較強的抗干擾能力，⁶⁸並讓美國及其夥伴國之海軍部隊和陸地設施不得不投入更多地資源以增強自身的反制能力。

69

隨著北斗導航衛星的建成，不僅有助於強化解放軍地面部隊的定位能力，亦可提高其地面、水上載具定位與遠程武器射擊精度；且若輔以無人載具配合各類型飛彈，將可大幅提升「斬首戰」與「點穴戰」的能力。⁷⁰其中，解放軍已將北斗衛星導航系統運用於小型單兵武器，例如戰略步槍 QTS11。⁷¹中國號稱一支槍就是一個作戰系統，將其視為單兵作戰武器系統，具備能夠處理衛星通訊、照相攝影以及拐角射擊等功能。⁷²

四、科技層面

太空領域的成就亦是展現強國的重要指標之一，因為早在二次世界大戰後美蘇兩強就展開激烈的太空競賽，中國能成功地自製北斗衛星導航系統，意味著中國科技實力已大幅提升。⁷³中國利用 20 多年走完了其

2015 年，頁 95；曾建豪、王健民，〈中共北斗衛星應用對我防衛作戰影響及因應之道〉，《黃埔學報》，第 78 期，2020 年，頁 72

⁶⁷ U.S. DoD, “2014 Quadrennial Defense Review (QDR),” *Historical Office of Office of the Secretary of Defense*, March, 4, 2014, p. 6, <https://history.defense.gov/Portals/70/Documents/quadrennial/QDR2014.pdf?ver=tXH94SVvSQLVw-ENZ-a2pQ%3d%3d>.

⁶⁸ 羅春秋，〈中共「北斗」導航衛星發展及其軍事戰略意涵〉，頁 71-72。

⁶⁹ U.S. DoD, “2014 Quadrennial Defense Review (QDR),” p. 7.

⁷⁰ 許志豪，〈共軍戰術數據鏈發展對我之威脅評估〉，《陸軍通資半年刊》，第 136 期，2021 年，頁 10。

⁷¹ 〈解放軍多種單兵裝備加入「黑科技」〉，《中新網》，2018 年 12 月 11 日，<https://www.chinanews.com.cn/m/mil/2018/12-11/8698355.shtml?f=qbapp>。

⁷² 董鑫，〈解放軍單兵裝備又有新成員〉，《鳳凰網》，2018 年 12 月 11 日，<https://news.ifeng.com/c/7iXa6zXYBt9>。

⁷³ 謝游麟，〈中共「北斗系統」邁入全球時代的意義與影響〉，頁 88。

他全球衛星導航系統 40 多年的發展道路，其建設實現兩年 17 箭 29 星高密度發射組網，成為科技領域「中國速度」的象徵。⁷⁴同時，太空科技屬於尖端科技之一，任何一項技術突破即可應用在其他領域上，甚至可奠定獲得更多創新與突破的基礎，有利於提升中國整體的科技能力。⁷⁵

五、外交層面

隨著北斗衛星能夠提供全球性的服務，也就是能為許多國家提供導航、定位以及報時等服務，因而愈強化了中共的外交領域與影響力，連帶會對我國的外交空間與活動造成影響。⁷⁶例如 2016 年所發布之《中國北斗衛星導航系統》即提及「.....，服務「一帶一路」建設，促進全球衛星導航事業發展，讓北斗系統更好地服務全球、造福人類」。⁷⁷北斗衛星的擴張亦與中國外交政策相互結合，至 2018 年底，北斗衛星導航系統將覆蓋「一帶一路」沿線國家，打造「太空絲綢之路」。⁷⁸2020 年 8 月 3 日，北斗衛星導航系統新聞發言人冉承其表示，北斗相關產品已出口至 120 多個國家和地區，向億級以上使用者提供服務，已在東協、南亞、東歐、西亞以及非洲成功應用國土測繪、精準農業、數位施工、智慧港口等功能。⁷⁹未來若這些國家都接受並使用北斗衛星導航系統所提供的太空服務，中國則擁有對這些國家的經濟及外交政策具有影響力，並具備更多話語權，⁸⁰故可預期中國將能發揮一定程度的外交影響力。⁸¹

⁷⁴ 劉莉，〈【北斗導航】中國導航系統完成全球組網 北斗背後的大國科技角力〉，《香港 01》，2020 年 7 月 2 日，https://www.hk01.com/article/493274?utm_source=01articlecopy&utm_medium=referral。

⁷⁵ 謝游麟，〈中共「北斗系統」邁入全球時代的意義與影響〉，頁 87-88。

⁷⁶ 同前註，頁 90。

⁷⁷ 中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈中國北斗衛星導航系統〉，頁 16。

⁷⁸ 〈中國北斗全球化與「太空絲綢之路」的疑慮〉，《BBC 中文網》，2018 年 9 月 21 日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-45606188>。

⁷⁹ 〈北斗相關產品已出口 120 餘個國家和地區，向億級以上使用者提供服務〉，《新華網》，2020 年 8 月 13 日，http://www.xinhuanet.com/politics/2020-08/03/c_1126318785.htm。

⁸⁰ 曾建豪、王健民，〈中共北斗衛星應用對我防衛作戰影響及因應之道〉，頁 80。

⁸¹ 亞太和平研究基金會，〈中共發展北斗衛星導航系統之研析〉，頁 III、7，2018 年 2

肆、第三代北斗衛星導航系統的功能服務

第三代北斗衛星具備導航定位和通訊數位傳輸兩大功能，主要可提供定位導航授時⁸²、全球短報文通信、國際搜救、區域短報文通信、⁸³星基增強、⁸⁴地基增強、⁸⁵精密單點定位等七項服務。⁸⁶其中，前三者為全球範圍服務，後四者則能為中國及周邊地區提供之服務。首先，關於定位導航授時服務，實測定位精度水準方向優於 2.5 公尺、垂直方向優於 5 公尺；測速精度優於 0.2 公尺/秒；授時精度優於 20 納秒。其次，關於全球短報文服務：透過 14 顆 MEO 衛星為全球用戶提供試用服務，最大單次報文長度約 40 個漢字。再次，關於國際搜救服務，透過符合全球中軌衛星搜救系統空間段標準要求之 6 顆 MEO 衛星搭載中軌搜救載荷，提供 B2b 反向鏈路確認功能，⁸⁷為用戶提供遇險報警服務。

第四，關於區域短報文服務，最大單次報文長度約 1,000 個漢字。且根據中國衛星導航系統管理辦公室消息，首顆手機北斗短報文晶片已

月，<https://www.faps.org.tw/files/5832/EB496D39-4F5C-4BDA-974D-57544E789940>。

⁸² 授時是指將某一標準時間信號傳遞給需要時間資訊的使用者（包括手機、電腦、電視機等），以使得整個系統的時間同步。請參閱〈關於「授時」的那些事，你知道多少？〉，《今日北斗》，2021 年 10 月 8 日，<http://jinribeidou.com/news/detail/f2576ef07c5c0c9a017c5e0f1bf80215>。

⁸³ 短報文可視為平時用的「短簡訊」，北斗短報文可以發布文字訊息，不僅能定位，又能顯示發布者的位置。請參閱〈北斗短報文卡的特點？〉，《搜狐》，2022 年 8 月 16 日，https://www.sohu.com/a/577178067_120712135。

⁸⁴ 星基增強是指修正多項訊息以改進用戶的衛星導航系統的定位精度，例如修正星曆誤差、電離層延遲與衛星鐘差等。請參閱洪子傑，〈「十四五」時期中共推動「北斗」衛星發展規劃〉，《國防情勢雙週報》，第 52 期，2022 年，頁 46。

⁸⁵ 地基增強意指藉由提供差分修正信號，以提高衛星導航精度。請參閱洪子傑，〈「十四五」時期中共推動「北斗」衛星發展規劃〉，頁 46。

⁸⁶ 精密單點定位是衛星定位的最新技術，優點是無須使用主站即可獲得定義在國際地球參考框架下的高精度定位成果，故逐漸成為地籍測量、工程及科學應用常用的技術。請參閱儲豐宥、楊名、李皇緣，〈利用全球電離層網格縮短 GPS 精密單點定位之收斂時間〉，《台灣土地研究》，第 25 卷第 2 期，2022 年，頁 69。

⁸⁷ PPP-B2b 是北斗系統首次對外發布的高精度信號，由北斗三顆地球同步軌道（GEO）衛星播發，為用戶提供公開、免費的高精度服務。請參閱〈技術乾貨 | 北斗三號精密單點定位（PPP-B2b）技術及應用〉，《騰訊網》，2021 年 8 月 10 日，<https://reurl.cc/5pxD2v>。

研製完成，能夠於智慧手機中實現衛星通訊能力。⁸⁸第五，關於精密單點定位服務，通過 3 顆 GEO 衛星播發精密單點定位訊號，定位精度實測水準方向優於 20 公分，垂直方向優於 35 公分。⁸⁹第六，關於星基增強服務，支援單頻及雙頻多星系兩種模式，滿足國際民航組織技術驗證要求。目前，中國已基本建設完成星基增強系統服務平臺，為民航、海事、鐵路等用戶提供試運行服務。⁹⁰最後，關於地基增強服務，透過建設框架網基準站和區域網基準站，為行業和大眾用戶提供即時公分級、事後 0.1 公分級定位之增強服務。⁹¹

其中，北斗衛星運用之典型案例為 2008 年的汶川大地震，因基地台與光纖網路已遭致破壞，災區與外界呈現通訊中斷狀態，除了使用第二代北斗衛星進行定位與救災直升機導航外，短報文功能成為該次救災的重要通訊手段。⁹²北斗衛星的短報文能彌補傳統衛星通訊服務的缺點，該功能係為一雙向功能，類似常見的手機「發簡訊」功能，可以為接收終端發送相關訊息，通過授權服務的使用者也能反向為北斗提供訊息。⁹³相較於其他全球衛星導航系統，短報文功能是北斗衛星獨有的服務，第三代北斗衛星導航系統短報文通信服務具備低成本、廣覆蓋、高可靠和隨遇接入等特點，可對地面移動通信網絡進行補充，滿足無地面網絡覆蓋地區之應急通訊以及搜索救援等。⁹⁴

作為應急管理體系的重要組成部分，短報文通信服務在民生保障、

⁸⁸ 〈北斗短報文晶片亮相，智慧手機實現衛星通信能力〉，《電子資訊產業網》，2022 年 8 月 5 日，<http://m.cena.com.cn/semi/20220805/117138.html>。

⁸⁹ 〈北斗三號全球系統已提供七種服務〉，《人民網》，2021 年 9 月 9 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0909/c1004-32221912.html>。

⁹⁰ 吳月輝，〈信號在天邊 應用在身邊（權威發布）〉，《人民網》，2019 年 12 月 28 日，<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2019/1228/c1007-31526709.html>。

⁹¹ 〈北斗三號全球系統已提供七種服務〉，《人民網》，2021 年 9 月 9 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0909/c1004-32221912.html>。

⁹² 林明智、葉勁宏，〈中國大陸發展北斗衛星導航系統之軍事戰略意涵〉，《空軍學術雙月刊》，第 686 期，2022 年，頁 26。

⁹³ 〈全球新消息 | 短報文功能再升級！北斗三號實現「一機在手、永遠線上」〉，《科技熱線》，2022 年 8 月 5 日，<http://m.shbear.com/roll/roll/2022/0805/34042.html>。

⁹⁴ 〈北斗三號短報文通信服務進入大眾應用階段〉，《人民網》，2022 年 7 月 31 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2022/0731/c1004-32490230.html>。

救災減災、野外搜救以及海洋漁業、交通運輸、邊境巡防等能夠發揮重要角色與作用。同時，隨著完成建設短報文通信應用服務平臺，第三代北斗衛星系統的短報文通信服務能力與水準已大幅獲得提升。⁹⁵另外，在中國兵器工業集團有限公司、中國移動通信集團有限公司、中國電子科技集團有限公司以及手機廠商合作下，已成功研發首顆手機北斗短報文通信射頻基帶一體化晶片，實現「不換卡、不換號、不增加外設」之「一號雙網」設計。⁹⁶這意味著在通訊設施遭致破壞或訊號較弱的地區，且資訊無法傳輸的情況下，仍可透過短報文通信功能進行通訊，這也是首次實現智慧手機具有衛星通信能力，能夠解決「不在服務區」所帶來的困擾。⁹⁷

由於目前智慧設備大都支援多種衛星定位系統，但是除了北斗衛星之外的衛星定位系統，例如 GPS 只能定位到終端所處之位置，且必須在連網環境下才能發揮作用。這些資料資訊會通過4G 基地台網路、WIFI 連接互聯網，實現位置資料的分享傳播。因此，假如位處沒有網路的地區，或是在沒有基地台環境之下，例如位處於遠洋、沙漠、深山以及極地等地區，就無法發揮衛星定位功能。如此一來，短報文通信就可以發揮作用，例如北斗三號不僅能在任何環境下追蹤即時位置，且能藉由短報文服務讓使用者不至於失聯，展現「一機在手、永遠線上」能力。⁹⁸

伍、「非戰爭軍事行動」能力的提升：以災害防救之應用為例

根據上述，可以瞭解到北斗衛星導航系統在災害防救方面上所發揮的功用，但實際上也是未來為軍事做準備，有助於提升中共自身的「非戰爭軍事行動」能力。根據 2020 年中共解放軍國防大學出版的《戰略

⁹⁵ 同前註。

⁹⁶ 胡喆、宋晨，〈北斗三號短報文通信服務進入大眾應用階段〉，《人民網》，2022 年 7 月 30 日，http://www.news.cn/tech/2022-07/30/c_1128877807.htm。

⁹⁷ 〈北斗三號短報文通信服務進入大眾應用階段〉；〈北斗短報文晶片亮相，智慧手機實現衛星通信能力〉，《電子資訊產業網》，2022 年 8 月 5 日，<http://m.cena.com.cn/semi/20220805/117138.html>。

⁹⁸ 〈短報文功能再升級！北斗三號實現「一機在手、永遠線上」〉，《格隆匯》，2022 年 8 月 4 日，<https://www.gelonghui.com/p/543392>。

學》，「非戰爭軍事行動」是指國家或政治集團對達成一定的政治目的，使用軍事力量，以非暴力或有限暴力所遂行的非戰正方式之軍事行動。

⁹⁹隨著國家利益的擴展與非傳統安全威脅的日益上升，非戰爭軍事行動也就扮演越來越重要的角色，成為國家軍事力量運用的重要方式與維護國家安全與發展的有效手段。¹⁰⁰

其中，遂行非戰爭軍事行動任務是軍隊提升作戰能力的重要途徑，可發揮以下作用：一、維護國家穩定中發揮重要作用；二、能夠遏制戰爭上發揮獨特作用；三、能夠深化國際安全合作；四、能夠增強打贏戰爭的能力。¹⁰¹可見，搶險救災與國際救援即屬於「非戰爭軍事行動」的主要態樣之一，¹⁰²故中國充分提升北斗衛星導航系統於災害防救與國際救援之能力，不僅有助於增強自身的作戰能力，並利於為未來軍事進行準備。

目前，由於關於北斗衛星導航系統的應用層面非常廣泛，以下僅就災害防救方面之應用進行說明。茲分述如下：

一、消防滅火救援

由於火災救援為十分複雜工作，整個火災救援工作需要多個部門的聯合參與合作，故建立完善的救援指揮系統是必須的且非常重要，以利於有效整合各個部門的相關訊息，大幅提升救災效率。¹⁰³由於救災現場需要整合且掌握來自於各個部門的訊息，大幅降低救災效率，¹⁰⁴故運用北斗衛星導航系統除能精準反映出災害現場救援力量之位置資訊外，並能將現場的訊息傳送至災害指揮中心，以利於進行統一調度與指令下

⁹⁹ 肖天亮主編，《戰略學》(2020年修訂)(北京：國防大學出版社，2020年)，頁289。

¹⁰⁰ 同前註，頁289。

¹⁰¹ 同前註，頁289-290。

¹⁰² 非戰爭軍事行動共包含九種態樣，分別為：反恐行動、維穩行動、搶險救災、安保警戒、國際維和、國際救援、保交護航、邊境封控、海外撤離，請參閱肖天亮主編，《戰略學》(2020年修訂)，頁290-296。

¹⁰³ 羅小龍，〈探究北斗衛星導航系統在消防滅火救援中的應用〉，《數字通信世界》，第10期，2020年，頁195。

¹⁰⁴ 李靜、陳劉成、歐新穎，〈地基北斗增強系統在智慧消防中的應用設計〉，《消防論壇》，第12期，2019年，頁24-26。

達，有效完成聯合救援行動。¹⁰⁵同時，有賴於快速崛起的數位化技術所建立之完善救援網路，在災害指揮中心內就可即時觀看與掌握現場救援工作進度。¹⁰⁶

二、交通運輸

隨著北斗衛星導航系統的定位技術快速發展，越來越多的車輛管理機構與公司皆已將此技術應用在車輛上，結合後臺系統的地圖，透過對車輛跟蹤和監督，將能大幅度地提高車輛的管理效率，¹⁰⁷交通運輸行業已成為北斗衛星導航系統的應用重點領域。在交通運輸部和相關部門的通力合作推動下，該系統在交通運輸行業的應用不斷取得新進展，¹⁰⁸能夠即時監控駕駛員以及乘客的情況，並藉由開發軟體的後臺即時查看車輛行車狀況，在車速超過限定值時，不僅有報警資訊、提示音；同時亦可即時獲得車輛位置附近的環境資訊，判斷是否有發生塞車或是意外事故等情況。¹⁰⁹因此，2022年4月6日，根據中國國家發改委高技術司主要負責人表示，北斗衛星導航系統已全面運用於交通運輸、公共安全、應急管理、農林牧漁等行業，產生了顯著的經濟和社會效益。¹¹⁰截至2021年底，中國已有超過790萬輛道路營運車輛安裝使用北斗衛星導航系統。¹¹¹

三、傷兵搜救與後送

為了有效因應資訊化條件下作戰之後勤保障需求，後勤裝備必須朝向數位化、資訊化以及智慧化等方向發展，藉此降低傷患搜救難度與縮

¹⁰⁵ 羅小龍，〈探究北斗衛星導航系統在消防滅火救援中的應用〉，頁195。

¹⁰⁶ 羅小龍，〈探究北斗衛星導航系統在消防滅火救援中的應用〉，頁195。

¹⁰⁷ 田瑜基等，〈基於北斗導航和通信網路的乘車資訊共用系統〉，《中華人民共和國國家知識產權局》，2016年8月24日，<https://reurl.cc/D32E9N>。

¹⁰⁸ 王永明等，〈持續推進交通運輸應用北斗系統〉，《中國交通新聞網》，2022年1月11日，https://www.zgjt.com/2022-01/11/content_303339.html。

¹⁰⁹ 劉通、李仲林、孫長麟，〈北斗衛星導航系統的應用分析〉，《信用與電腦》，第7期，2022年，頁9。

¹¹⁰ 葉文義，〈大陸國家發改委：北斗系統已全面服務交通運輸等行業〉，《中時新聞網》，2022年4月6日，<https://reurl.cc/8pa8W4>。

¹¹¹ 同前註。

短傷患搜救時間，這對於提高衛勤保障效率是非常重要的。¹¹²加上，由於實現傷兵搜救與後送的關鍵是能夠及時且精確地找到傷兵，且因為北斗衛星導航系統能在服務範圍內之任何時間、地點為用戶確定其所在的地理經緯度，並提供雙向通信服務，故有助於解決此問題，¹¹³故能夠在傷兵搜救與後送中扮演關鍵的角色。

四、衛勤保障

衛勤保障是指戰爭期間能夠將傷病員醫療後送、戰場救護以及衛生防護等工作做好，主要目的是能夠提高治癒歸隊率，降低殘疾率以及死亡率，衛勤保障能力的強弱將關係著部隊的作戰及持續戰鬥能力，因為衛勤保障能力是部隊戰鬥力的重要基礎和後盾。¹¹⁴換言之，衛勤保障是後勤保障的重要組成部分，戰場救護不僅在於救治傷員，更是精神力量的激勵，因為人員的傷亡會直接影響士兵的心理狀態和精神狀態，亦會削弱部隊的戰鬥能力。¹¹⁵如何確保衛勤保障能力也就顯得非常重要，因為不論是作戰或訓練皆與衛勤保障息息相關。若在某一時間，或是多處地點同時發生大批傷患，且伴隨著無法通訊的情況下，此時北斗衛星系統即可派上用場，因為其具備定位和通訊兩大功能，可以在任何地點、時間透過短報文功能進行快速且全面彙報相關地理位置。¹¹⁶因此，北斗衛星導航系統在衛勤保障中扮演越來越重要的角色。

同時，在現代衛勤指揮中，自動化是高效衛勤組織指揮的重要手段，且對醫療資源的即時監控是非常重要的。加上，傳統的監控系統存在無法定位或定位精度不夠、通訊距離短以及容量有限等問題。因此，透過北斗衛星導航系統的定位和通信功能，並與衛勤指揮自動化系統相互結合，衛勤指揮中心就能全天候、快速以及準確地掌握醫藥衛生技術人員、藥品器材、車輛和船隻的位置和報告等資訊，針對救治分隊、藥品

¹¹² 鄔小軍，〈基於北斗衛星定位的傷患搜救與後送、遠端醫療系統〉，《醫療衛生裝備》，第32卷12期，2011年，頁9。

¹¹³ 同前註，頁9。

¹¹⁴ 〈衛勤保障如何應對未來挑戰〉，《騰訊網》，2022年8月6日，<https://new.qq.com/rain/a/20220806A010F800>。

¹¹⁵ 同前註。

¹¹⁶ 宋偉等，〈北斗衛星導航系統在衛勤保障中的應用探討〉，《醫療裝備》，第2期，2012年，頁18。

器材、車輛、遠航船隻等進行遠端監控和調度，藉此達成資源利用的極大化。¹¹⁷

進言之，在資訊化時代下，使用北斗衛星導航系統之精準定位和即時通訊兩大功能，將有利於提高衛勤保障的反應速度，為傷患救治提供最有利的保障。同時，衛勤保障醫療資源是衛勤保障人員最為重要的工具，透過北斗系統將能即時掌握實現各級衛勤保障工作隊伍所擁有醫療資源。¹¹⁸

五、國際搜救

2017 年底，中國的北斗系統及北斗系統搭載遇險搜救載荷（衛星裝載的執行任務的儀器、設備、分系統等）寫入國際搜救衛星組織中軌搜救衛星系統框架檔，意味著北斗衛星系統參與國際搜救衛星系統跨出了第一步。¹¹⁹2022 年 3 月國際搜救衛星組織第 66 屆理事會確認北斗系統搭載的六顆搜救載荷符合全球中軌衛星搜救系統空間段標準要求，意指中國已完成加入國際搜救衛星組織的技術審核工作。¹²⁰國際搜救服務也是北斗系統所具備的其中一項功能，¹²¹北斗系統加入了國際搜救組織，船隻在海上遇險救災時，可以通過北斗衛星發射求救信號。以前的國際搜救組織標準都是單向鏈路，只能發出去，無法知道對方有無收到訊息。北斗衛星導航系統的通信能力解決了此問題，地面站收到信號後會回饋資訊，告知求救訊息已經被接收。¹²²同時，北斗衛星導航系統的全球搜救功能相較國際標準搜救衛星精度更高，國際標準搜救組織可能只提供

¹¹⁷ 同前註，頁 19。

¹¹⁸ 溫莉，〈北斗衛星導航系統在衛勤保障中的應用分析〉，《數字技術與應用》，第 37 卷第 6 期，2019 年，頁 2。

¹¹⁹ 〈交通部：北斗系統寫入國際搜救衛星系統檔〉，《中青在線》，2017 年 11 月 24 日，http://news.cyol.com/co/2017-11/24/content_16719854.htm。

¹²⁰ 〈北斗搜救載荷正式通過國際搜救衛星組織技術審核〉，《中華人民共和國海事局》，2022 年 3 月 30 日，<https://www.msa.gov.cn/html/xxgk/hsyw/20220330/5A78790E-0451-4C49-B597-0EAE8EA1FD04.html>。

¹²¹ 〈楊元喜：北斗導航全球搜救功能達到「米」級〉，《環球網》，2018 年 3 月 4 日，<https://mil.huanqiu.com/article/9CaKrnK6PKu>。

¹²² 倪偉，〈防災減災如何用北斗？北斗辦：毫米級定位可以預警泥石流〉，《騰訊網》，2020 年 8 月 3 日，<https://new.qq.com/rain/a/20200803A0BE7200?pc>。

公里級搜救精度，而北斗系統的位置報告和短報文相互結合可以具備公尺級搜救功能，有利於航海、航空和陸地用戶的遇險搜救工作。¹²³

陸、北斗衛星導航系統對我可能帶來的安全威脅

未來若兩岸發生衝突，甚至是戰爭時，可預見的是北斗衛星導航系統將扮演重要的角色，因為中共可將北斗衛星導航系統於災害防救與國際救援的能力轉化為自身的軍事作戰能力，對我造成嚴重的安全威脅。例如：一、透過建立完善的救援指揮系統不僅可提升消防滅火救援能力，亦利於提升部隊的指揮控制以及聯合行動能力。二、定位、導航、簡短報文通信和授時服務技術除了可運用在交通運輸上，亦利於現代戰爭中各軍兵種、部（分）隊能夠進行聯合作戰，提升部隊的指揮與管制及戰場管理能力。三、透過使用北斗衛星導航系統之精準定位和即時通訊兩大功能，將有利於提高傷兵搜救與後送與衛勤保障的反應速度，戰時則可降低人員的傷亡，避免影響作戰士氣與部隊戰鬥能力。四、北斗衛星導航具有公尺級搜救功能，平時將有助於航海、航空和陸地用戶的遇險搜救工作，戰時則可將此功能轉化成海上監測預警能力，有效掌握來自於海上的威脅。以下說明中共極力發展北斗衛星導航系統可能對我帶來的安全威脅。

一、提升部隊的指揮控制能力

若台海發生戰事的話，由於北斗導航衛星能透過火災救援過程中所發揮之協助建立統一完善的指揮系統，將該指揮系統運用在各個部門的統一調度，有效提高指揮人員的指揮效率。戰事爆發後，北斗衛星導航系統即可發揮此一功能，協助解放軍建立統一的完善指揮系統，協助統一指揮士兵完成相關軍事任務，並且透過結合北斗衛星導航系統和數位化技術，將戰場及時資訊傳送到指揮中心，協助戰場指揮官作出合理的調度與安排工作，不僅有效提高作戰能力與效率，並減少人員傷亡，盡可能地保維持戰力。¹²⁴未來在攻台行動中，各級部隊將配備北斗衛星導航系統，除了可供自身定位導航外，部隊高層亦可隨時掌握部隊位置並

¹²³ 〈陸北斗三號導航搜救精度達「公尺」 還將加裝自主導航系統〉，《ETODAY 新聞網》，2018年3月1日，<https://www.ettoday.net/news/20180311/1128177.htm>。

¹²⁴ 羅小龍，〈探究北斗衛星導航系統在消防滅火救援中的應用〉，頁195。

傳遞相關命令，故利用北斗衛星導航系統有助於部隊指揮與管制及戰場管理，能夠大幅提升部隊的指揮控制能力，¹²⁵有助於提升解放軍的聯合作戰能力。

二、提供精確位置與授時服務

由於北斗衛星系統具備全天候、大範圍以及高精度等特點，故在現代戰爭中扮演越來越重要的角色。北斗衛星系統能夠提供快速定位、導航、簡短報文通信和授時服務，有助於各軍兵種、部（分）隊能夠進行聯合作戰，例如可以為火炮更新位置，準確快速提供可靠的定位和方位資訊，¹²⁶因為北斗衛星導航系統有助於組建聯合作戰指揮機制。¹²⁷一旦中共完成聯合作戰機制的建置，將有助於提供長距離偵搜目標的能力、實施長距離的精準打擊、提供即時的戰場圖象、協調聯戰部隊的戰場行動與達成海空與資訊作戰的優勢。¹²⁸

三、提升衛勤保障能力

戰爭期間，若能大幅降低殘疾率以及死亡率，以及提高士兵的歸隊率的話，那麼將攸關解放軍的作戰能力。因此，若出現大批傷兵，且在沒有通訊的情況下，這時北斗衛星導航系統就可以透過短報文功能掌握傷兵的相關地理位置。因此，透過北斗衛星系統可以即時精確定位傷兵位置，指揮中心可以透過接收終端的地理資訊對人員、車輛、飛機進行及時監控與調度。¹²⁹如此一來，解放軍作戰指揮部將可有效降低人員的傷亡，避免影響作戰士氣與削弱部隊的戰鬥能力。

四、提升解放軍海軍海上聯合作戰能力

儘管北斗系統之位置報告和短報文有利於航海、航空和陸地用戶的遇險搜救工作，但更重要的是藉由海上救援將能夠掌握海上航道。一旦

¹²⁵ 吳涵芷，〈北斗衛星導航系統在軍事中的應用初探〉，《參考網》，2021年11月3日，
<https://www.fx361.com/page/2021/1103/9053303.shtml>。

¹²⁶ 同前註。

¹²⁷ 羅春秋，〈中共「北斗」導航衛星發展及其軍事戰略意涵〉，頁71。

¹²⁸ Kevin McCauley, “PLA Joint Operations Developments and Military Reform,” *China Brief*, Vol. 14, Issue. 7, p. 1

¹²⁹ 吳涵芷，〈北斗衛星導航系統在軍事中的應用初探〉。

臺海兩岸戰事爆發後，透過海上地圖將能夠清楚理解海底深度和航線，因為一旦偏離航海圖，進入未知海域將會造成未知的後果。因此，透過北斗衛星導航系統，對海底情況進行測繪，將有助於解放軍海軍的聯合軍事行動，各個軍艦之間的航行情況可以進行資訊共用，在同一幅海圖上，可以掌握其他戰艦的相關具體位置與情況。¹³⁰

五、提升海上監測能力

北斗衛星導航系統的另一項功能是海上監測預警，通過衛星的動態監測，將能夠對作戰海域的船隻進行即時監視。在台海戰事爆發後，此功能將有助於監測美日等台灣盟國之作戰船艦是否前來協防颱風。因此，在戰事期間，解放軍海軍通過北斗衛星導航系統將能對來自於海上威脅進行及時掌握，並採取相關因應措施。¹³¹

柒、北斗衛星導航系統對我可能帶來的安全威脅

根據上述，首先可以發現冷戰結束後，國際安全環境有了重大的轉變，除了屬於「高階政治」領域議題外，「低階政治」政治領域的議題亦逐漸受到重視。在面臨複雜的國家安全情勢下，軍隊擔負的角色也隨之有所改變，除了傳統的軍事任務外，亦必須負擔「非傳統安全」議題所帶來的危害，故美軍最早提出「非戰爭軍事行動」此一概念，且各國受到美國的影響亦紛紛投入該議題的研究。其次，可以瞭解到在自然災害的減災防災方面，北斗導航衛星扮演重要角色，因為具備導航定位和通訊數位傳輸兩大功能，主要可提供定位導航授時、全球短報文通信、國際搜救、區域短報文通信、星基增強、地基增強、精密單點定位等七項服務，故運用的層面非常廣。其中，在災害防救層面的運用上，北斗衛星導航系統具有消防滅火救援、交通運輸、傷兵搜救與後送、衛勤保障以及國際搜救等功能。就「非戰爭軍事行動」的角度而言，中國可將北斗衛星導航系統於災害防救與國際救援之運用轉化為未來的軍事準備，藉此提升自身作戰能力。未來，若台海兩岸發生戰事，北斗衛星導航系統在災害防救上的相關運用將會對我國帶來安全威脅，中國藉由執行非戰爭軍事行動來提高自身的軍事作戰能力，例如：提升部隊的指揮控制能力；帶來提供精確的位置、授時服務；提升衛勤保障能力；提升解放

¹³⁰ 同前註。

¹³¹ 同前註。

軍海軍海上聯合作戰能力；提升海上監測能力，對我國造成一定程度的安全威脅。

對此，我方除了應持續關注北斗衛星導航系統的相關發展及其可能帶來的威脅，亦應做出相關因應措施。雖然我國早已有相關反制作為，例如發展「合成孔徑雷達衛星反制系統」、「雷達波散射偽裝網」、「SAR衛星干擾系統」、「北斗衛星干擾系統」、以及配備「北斗干擾車」與「GPS干擾車」，但仍應持續精進相關設備以做好戰爭準備工作。與此同時，在美國力推印太戰略下，具有重要戰略地位的我國應該趁此機會，除了持續與美方合作以強化自身的防衛力量外，也應該藉此與印太地區的盟國強化合作力度，除了有助於掌握北斗衛星導航系統的發展情勢外，亦利於進行相關情報分享。

參考書目

一、專書

M. TayLor Fravel 著，高紫文譯，《積極防禦：從國際情勢、內部鬥爭，解讀 1949 年以來中國軍事戰略的變與不變》（臺北市：麥田出版，2022 年）。

肖天亮主編，《戰略學》（2020 年修訂）（北京：國防大學出版社，2020 年）。

陳士強、肖允華，《非戰爭軍事行動教程》（北京：國防大學出版社，2013 年）

劉源主編，《非戰爭軍事行動中的政治工作》（北京：軍事科學出版社，2009 年）

劉蕭翔、洪銘德主編，《他山之石：緊急應變機制》（臺北：國防安全研究院，2021 年）。

二、學術性期刊論文

王崑義，〈中國發展北斗衛星系統對台灣安全的威脅與因應之道〉，《全球政治評論》，第 34 期，2011 年。

王晶金、李成智，〈北斗衛星導航系統發展與創新〉，《自然科學史研究》，第 42 卷第 3 期，2023 年。

吳嘉財，〈中共北斗導航衛星發展對我影響〉，《陸軍通資半年刊》，第 135 期，2021 年。

宋偉等，〈北斗衛星導航系統在衛勤保障中的應用探討〉，《醫療裝備》，第 2 期，2012 年。

李靜、陳劉成、歐新穎，〈地基北斗增強系統在智慧消防中的應用設計〉，《消防論壇》，第 12 期，2019 年，頁 24-26。

杜駿豪，〈中國航太發展史（三）：北斗衛星導航系統〉，《百科探秘（航空航太）》，第 Z1 期，2022 年。

林明智、葉勁宏，〈中國大陸發展北斗衛星導航系統之軍事戰略意涵〉，《空軍學術雙月刊》，第 686 期，2022 年。

林明智、葉勁宏，〈中國大陸發展北斗衛星導航系統之軍事戰略意涵〉，
《空軍學術雙月刊》，第 686 期，2022 年。

段忠禹，〈應急救援能力建設與提升的思考：以中國安能集團第一工程局
有限公司為例〉，《人民長江》，第 52 卷增刊 2，2021 年。

洪子傑，〈「十四五」時期中共推動「北斗」衛星發展規劃〉，《國防情勢雙
週報》，第 52 期，2022 年，頁 45-50。

袁冰清、蔡芸雲、王英翔，〈淺析北斗衛星導航系統〉，《無限應用》，第
2 期，2022 年。

張孟陽，〈「北斗」衛星導航系統應用發展綜述〉，《國際太空》，11 月號，
2009 年。

莊國平、陳津萍，〈解讀習近平時期《軍隊非戰爭軍事行動綱要（試行）》
之著眼與影響〉，《空軍學術雙月刊》，第 691 期，2022 年，頁 90-
104。

許志豪，〈共軍戰術數據鏈發展對我之威脅評估〉，《陸軍通資半年刊》，第
136 期，2021 年。

曾建豪、王健民，〈中共北斗衛星應用對我防衛作戰影響及因應之道〉，
《黃埔學報》，第 78 期，2020 年。

楊子輝、薛彬，〈北斗衛星導航系統的發展歷程及其發展趨勢〉，《導航定
位學報》，第 10 卷第 1 期，2022 年。

溫莉，〈北斗衛星導航系統在衛勤保障中的應用分析〉，《數字技術與應用》，
第 37 卷第 6 期，2019 年。

鄔小軍，〈基於北斗衛星定位的傷患搜救與後送、遠端醫療系統〉，《醫療
衛生裝備》，第 32 卷 12 期，2011 年。

劉通、李仲林、孫長麟，〈北斗衛星導航系統的應用分析〉，《信用與電
腦》，第 7 期，2022 年。

盧文豪，〈中共「北斗」導航衛星發展與戰略意涵探討〉，《海軍學術雙月
刊》，第 49 卷第 2 期，2015 年。

儲豐宥、楊名、李皇緣，〈利用全球電離層網格縮短 GPS 精密單點定位

之收斂時間》，《台灣土地研究》，第25卷第2期，2022年，頁69-88。

謝軍、王平，〈北斗導航衛星姿態與軌道控制技術發展與貢獻〉，《空間控制技術與應用》，第47卷第5期，2021年。

謝游麟，〈中共非戰爭軍事行動之發展：以胡、習兩時期為例〉，《陸軍學術雙月刊》，第58卷第586期，2022年，頁4-27。

謝遊麟，〈中共「北斗系統」邁入全球時代的意義與影響〉，《戰略安全析》，第154期，2019年。

羅小龍，〈探究北斗衛星導航系統在消防滅火救援中的應用〉，《數字通信世界》，第10期，2020年。

羅春秋，〈中共「北斗」導航衛星發展及其軍事戰略意涵〉，《國防雜誌》，第29卷第6期，2014年。

三、專書論文

洪銘德，〈變革中的中國緊急應變機制〉，收錄於劉蕭翔、洪銘德主編，《他山之石：緊急應變機制》（臺北：國防安全研究院，2021年），頁71-104。

樊高月，〈中國軍隊非戰爭軍事行動研究〉，收錄在餘瀟楓、羅中樞魏志江主編，《中國非傳統安全研究報告（2017～2018）》（北京：社會科學文獻出版社，2018年），頁51-67。

四、網際網路資料

〈2011年中國的航太〉，《中國政府網》，2011年12月29日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2011-12/29/content_2618562.htm。

〈千尋位置與應急管理部國家災研院達成戰略合作〉，《千尋位置》，2021年7月21日，<https://www.qxwz.com/news/934894160>。

〈中央軍委主席習近平簽署命令發布《軍隊非戰爭軍事行動綱要（試行）》〉，《人民網》，2022年6月14日，<http://cpc.people.com.cn/BIG5/n1/2022/0614/c64094-32445496.html>。

〈中國北斗衛星導航系統〉，《中國政府網》，2016年6月16日。

http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2016-06/16/content_5082748.htm。

〈北斗三號全球系統已提供七種服務〉，《人民網》，2021 年 9 月 9 日，
<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0909/c1004-32221912.html>。

〈北斗三號全球系統已提供七種服務〉，《人民網》，2021 年 9 月 9 日，
<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0909/c1004-32221912.html>。

〈北斗三號最後一顆全球組網衛星？發射成功！〉，《中華人民共和國國防部》，2020 年 6 月 23 日，http://www.mod.gov.cn/big5/topnews/2020-06/23/content_4867092.htm。

〈北斗三號短報文通信服務進入大眾應用階段〉，《人民網》，2022 年 7 月 31 日，
<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2022/0731/c1004-32490230.html>。

〈北斗系統助力應急科技減災目標實現〉《北斗衛星導航系統》，2021 年 7 月 19 日，
http://m.beidou.gov.cn/yw/xydt/202107/t20210720_23054.html。

〈北斗短報文卡的特點？〉，《搜狐》，2022 年 8 月 16 日，
https://www.sohu.com/a/577178067_120712135。

〈北斗短報文晶片亮相，智慧手機實現衛星通信能力〉，《電子資訊產業網》，2022 年 8 月 5 日，
<http://m.cena.com.cn/semi/20220805/117138.html>。

〈北斗短報文晶片亮相，智慧手機實現衛星通信能力〉，《電子資訊產業網》，2022 年 8 月 5 日，
<http://m.cena.com.cn/semi/20220805/117138.html>。

〈北斗搜救載荷正式通過國際搜救衛星組織技術審核〉，《中華人民共和國海事局》，2022 年 3 月 30 日，
<https://www.msa.gov.cn/html/xxgk/hsyw/20220330/5A78790E-0451-4C49-B597-0EAE8EA1FD04.html>。

〈北斗衛星導航系統正式提供區域服務與美國 GPS 相當〉，《中國氣象局》，2012 年 12 月 27 日，
https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xmtjj/201212/t20121227_199

641.html。

- 〈北斗導航衛星成功發射 中國建全球衛星導航系統〉，《中國政府網》，2007 年 4 月 16 日，https://www.gov.cn/jrzg/2007-04/16/content_583657.htm。
- 〈交通部：北斗系統寫入國際搜救衛星系統檔〉，《中青在線》，2017 年 11 月 24 日，http://news.cyol.com/co/2017-11/24/content_16719854.htm。
- 〈全球新消息 | 短報文功能再升級！北斗三號實現「一機在手、永遠線上」〉，《科技熱線》，2022 年 8 月 5 日，<http://m.shbear.com/roll/roll/2022/0805/34042.html>。
- 〈再添雙星「在崗」北斗衛星增至 48 顆〉，《香港文匯網》，2023 年 12 月 27 日，<https://www.wenweipo.com/a/202312/27/AP658b3272e4b0fdf828ab8eba.html>。
- 〈我國成功發射第五十七顆、五十八顆北斗導航衛星〉，《人民網》，2023 年 12 月 27 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2023/1227/c1004-40147588.html>。
- 〈我國第四顆北斗導航試驗衛星發射成功〉，《央視網》，2007 年 2 月 3 日，<https://news.cctv.com/china/20070203/100635.shtml>。
- 〈技術乾貨 | 北斗三號精密單點定位 (PPP-B2b) 技術及應用〉，《騰訊網》，2021 年 8 月 10 日，<https://reurl.cc/5pxD2v>。
- 〈協會發布《2023 中國衛星導航與位置服務產業發展白皮書》〉，《中國航天科技集團有限公司》，2024 年 5 月 22 日，<https://www.spacechina.com/n25/n2014789/n2014804/c4130838/content.html>。
- 〈協會發布《2023 中國衛星導航與位置服務產業發展白皮書》〉，《中國衛星導航定位協會》，2023 年 5 月 18 日，<http://www.glac.org.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=1&id=9239>。
- 〈國家災研院與千尋位置簽署戰略合作協定〉，《國家自然災害防治研究

- 院》，2021 年 7 月 16 日，<https://reurl.cc/NroQ0q>。
- 〈習近平出席建成暨開通儀式並宣佈北斗三號全球衛星導航系統正式開通〉，《中國政府網》，2020 年 7 月 31 日，https://www.gov.cn/xinwen/2020-07/31/content_5531676.htm。
- 〈陸北斗三號導航搜救精度達「公尺」 還將加裝自主導航系統〉，《ETODAY 新聞網》，2018 年 3 月 1 日，<https://www.ettoday.net/news/20180311/1128177.htm>。
- 〈最後一顆北斗三代衛星即將上天全球 GPS 導航最大對手出現〉，《新華僑網》，2020 年 6 月 15 日，<https://reurl.cc/WRnZ3L>。
- 〈發射列表〉，《北斗衛星導航系統》，<http://www.beidou.gov.cn/xt/fsgl/>；安普忠、王天益，〈北斗三號最後一顆全球組網衛星發射成功！〉，《中華人民共和國國防部》，2020 年 6 月 23 日，<http://www.mod.gov.cn/gfbw/qwfb/4867092.html>。
- 〈短報文功能再升級！北斗三號實現「一機在手、永遠線上」，《格隆匯》，2022 年 8 月 4 日，<https://www.gelonghui.com/p/543392>。
- 〈楊元喜：北斗導航全球搜救功能達到「米」級〉，《環球網》，2018 年 3 月 4 日，<https://mil.huanqiu.com/article/9CaKrnK6PKu>。
- 〈解放軍多種單兵裝備加入「黑科技」〉，《中新網》，2018 年 12 月 11 日，<https://www.chinanews.com.cn/m/mil/2018/12-11/8698355.shtml?f=qbapp>。
- 〈載荷、⑤口...這些航太詞彙你真的知道什麼意思嗎？〉，《中國載人航太工程辦公室》，2022 年 5 月 24 日，https://www.cmse.gov.cn/xwzx/zhxw/202205/t20220524_49836.html。
- 〈衛勤保障如何應對未來挑戰〉，《騰訊網》，2022 年 8 月 6 日，<https://new.qq.com/rain/a/20220806A010F800>。
- 〈關於「授時」的那些事，你知道多少？〉，《今日北斗》，2021 年 10 月 8 日，<http://jinribeidou.com/news/detail/f2576ef07c5c0c9a017c5e0f1bf80215>。
- U.S. DoD, “2014 Quadrennial Defense Review (QDR) ,” Historical Office of Office of the Secretary of Defense, March, 4, 2014,

<https://history.defense.gov/Portals/70/Documents/quadrennial/QDR2014.pdf?ver=tXH94SVvSQLVw-ENZ-a2pQ%3d%3d>.

中國衛星導航系統管理辦公室，〈北斗衛星系統發展報告(2.1 版)〉·《北斗衛星導航系統》，2012 年 12 月 27 日，<http://www.beidou.gov.cn/xt/gfxz/201712/P020171221335896007730.pdf>。

中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈中國北斗衛星導航系統〉·《北斗衛星導航系統》，2016 年 6 月 16 日，<http://www.beidou.gov.cn/xt/gfxz/201712/P020171218335302347852.pdf>。

中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈中國北斗衛星導航系統〉·《北斗衛星導航系統》，2016 年 6 月 16 日，<http://www.beidou.gov.cn/xt/gfxz/201712/P020171218335302347852.pdf>。

中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈中國的軍事戰略〉·《中國政府網》，2015 年 5 月 26 日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2015-05/26/content_2868988.htm。

王永明等，〈持續推進交通運輸應用北斗系統〉·《中國交通新聞網》，2022 年 1 月 11 日，https://www.zgjtb.com/2022-01/11/content_303339.html。

王崑義、呂炯昌，〈中共北斗衛星計畫的發展與潛藏威脅〉·《青年日報》，2009 年 5 月 24 日，第 3 版，<https://www.youth.com.tw/db/epaper/es001001/m980902-a.htm>。

北斗系統正式加入國際民航組織標準 今後可全球民航通用〉·《央視網》，2023 年 11 月 16 日，<https://news.cctv.com/2023/11/16/ARTICErBhvZma2Hty1MTveaR231116.shtml>。

北斗相關產品已出口 120 餘個國家和地區，向億級以上使用者提供服務〉·《新華網》，2020 年 8 月 13 日，http://www.xinhuanet.com/politics/2020-08/03/c_1126318785.htm。

田瑜基等，〈基於北斗導航和通信網路的乘車資訊共用系統〉·《中華人

- 民 國 國 家 知 識 產 權 局 》 · 2016 年 8 月 24 日 ·
<https://reurl.cc/D32E9N>。
- 吳月輝，〈信號在天邊 應用在身邊 (權威發布)〉，《人民網》，2019 年 12 月 28 日 · <http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2019/1228/c1007-31526709.html>。
- 吳涵芷，〈北斗衛星導航系統在軍事中的應用初探〉，《參考網》，2021 年 11 月 3 日 · <https://www.fx361.com/page/2021/1103/9053303.shtml>。
- 呂佳蓉〈中美決戰太空 北斗衛星搶占 GPS 地盤〉，《中央社》，2024 年 1 月 15 日 ·
<https://www.cna.com.tw/topic/newsworld/183/202401150005.aspx>。
- 亞太和平研究基金會，〈中共發展北斗衛星導航系統之研析〉，2018 年 2 月 · <https://www.faps.org.tw/files/5832/EB496D39-4F5C-4BDA-974D-57544E789940>。
- 武中奇、章文〈我國成功發射第 56 顆北斗導航衛星〉，《人民網》，2023 年 5 月 18 日 · <http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2023/0518/c1004-32689075.html>。
- 胡喆、宋晨，〈北斗三號短報文通信服務進入大眾應用階段〉，《人民網》，2022 年 7 月 30 日 · http://www.news.cn/tech/2022-07/30/c_1128877807.htm。
- 倪偉，〈防災減災如何用北斗？北斗辦：毫米級定位可以預警泥石流〉，《騰訊網》，2020 年 8 月 3 日 ·
<https://new.qq.com/rain/a/20200803A0BE7200?pc>。
- 梁世煌，〈銀河號、台海危機催生北斗衛星〉，《中時新聞網》，2018 年 4 月 8 日 · <https://www.chinatimes.com/newspapers/20180408000116-260301?chdtv>。
- 章文〈我國成功發射兩顆北斗導航衛星〉，《人民網》，2024 年 9 月 20 日 · <http://kpzg.people.com.cn/BIG5/n1/2024/0920/c404214-40323980.html>。
- 陳育正，〈中共發布「軍隊非戰爭軍事行動綱要」觀察〉，《大陸與兩岸情勢簡報》，2022 年 3 月，頁 7-11 · <https://reurl.cc/E695ag>。

葉文義，〈大陸國家發改委：北斗系統已全面服務交通運輸等行業〉，《中時新聞網》，2022 年 4 月 6 日，<https://reurl.cc/8pa8W4>。

董鑫，〈解放軍單兵裝備又有新成員〉，《鳳凰網》，2018 年 12 月 11 日，<https://news.ifeng.com/c/7iXa6zXYBt9>。

劉莉，〈【北斗導航】中國導航系統完成全球組網 北斗背後的大國科技角力〉，《香港 01》，2020 年 7 月 2 日，https://www.hk01.com/article/493274?utm_source=01articlecopy&utm_medium=referral。

樊德平、薛明立，〈戰爭中的雙眼 全球衛星系統強國爭霸〉，《工商時報》，2023 年 11 月 2 日，<https://www.ctee.com.tw/news/20231102701476-430701>。

Joint Chief of Staff, “Joint Doctrine for Military Operations Other Than War, JP 3-07,” *US DTIC*, June 16, 1995, <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA323824>.

附表 北斗衛星的發射歷程

衛星名稱	衛星發射日期	運載火箭	軌道名稱
第 1 顆北斗導航 試驗衛星	2000.10.31	CZ-3A	GEO
第 2 顆北斗導航 試驗衛星	2000.12.21	CZ-3A	GEO
第 3 顆北斗導航 試驗衛星	2003.05.25	CZ-3A	GEO
第 4 顆北斗導航 試驗衛星	2007.02.03	CZ-3A	GEO
第 1 顆導航北斗 衛星	2007.04.14	CZ-3A	MEO
第 2 顆導航北斗 衛星	2009.04.15	CZ-3C	GEO
第 3 顆導航北斗 衛星	2010.01.17	CZ-3C	GEO

第 4 顆導航北斗 衛星	2010.06.02	CZ-3C	GEO
第 5 顆導航北斗 衛星	2010.08.01	CZ-3A	IGSO
第 6 顆導航北斗 衛星	2010.11.01	CZ-3C	GEO
第 7 顆導航北斗 衛星	2010.12.18	CZ-3C	IGSO
第 8 顆導航北斗 衛星	2011.04.10	CZ-3A	IGSO
第 9 顆導航北斗 衛星	2011.07.27	CZ-3A	IGSO
第 10 顆導航北斗 衛星	2011.12.02	CZ-3A	IGSO
第 11 顆導航北斗 衛星	2012.02.25	CZ-3C	GEO

第 12、13 顆導航 北斗衛星	2012.04.30	CZ-3B	MEO
第 14、15 顆導航 北斗衛星	2012.09.19	CZ-3B	MEO
第 16 顆導航北斗 衛星	2012.10.25	CZ-3C	GEO
第 17 顆導航北斗 衛星	2015.03.30	CZ-3C	IGSO
第 18、19 顆導航 北斗衛星	2015.07.25	CZ-3B	MEO
第 20 顆導航北斗 衛星	2015.09.30	CZ-3B	IGSO
第 21 顆導航北斗 衛星	2016.02.01	CZ-3C	MEO
第 22 顆導航北斗 衛星	2016.03.30	CZ-3A	IGSO

第 23 顆導航北斗 衛星	2016.06.12	CZ-3C	GEO
第 24、25 顆導航 北斗衛星	2017.11.05	CZ-3B	MEO
第 26、27 顆導航 北斗衛星	2018.01.12	CZ-3B	MEO
第 28、29 顆導航 北斗衛星	2018.02.12	CZ-3B	MEO
第 30、31 顆導航 北斗衛星	2018.03.30	CZ-3B	MEO
第 32 顆導航北斗 衛星	2018.07.10	CZ-3A	IGSO
第 33、34 顆導航 北斗衛星	2018.07.29	CZ-3B	MEO
第 35、36 顆導航 北斗衛星	2018.08.25	CZ-3B	MEO

第 37、38 顆導航 北斗衛星	2018.09.19	CZ-3B	MEO
第 39、40 顆導航 北斗衛星	2018.10.15	CZ-3B	MEO
第 41 顆導航北斗 衛星	2018.11.01	CZ-3B	GEO
第 42、43 顆導航 北斗衛星	2018.11.19	CZ-3B	MEO
第 44 顆導航北斗 衛星	2019.04.20	CZ-3B	IGSO
第 45 顆導航北斗 衛星	2019.05.17	CZ-3C	GEO
第 46 顆導航北斗 衛星	2019.06.25	CZ-3B	IGSO
第 47、48 顆導航 北斗衛星	2019.09.23	CZ-3B	MEO

第 49 顆導航北斗 衛星	20109.11.05	CZ-3B	IGSO
第 50、51 顆導航 北斗衛星	2019.11.23	CZ-3B	MEO
第 52、53 顆導航 北斗衛星	2019.12.16	CZ-3B	MEO
第 54 顆導航北斗 衛星	2020.03.09	CZ-3B	GEO
第 55 顆導航北斗 衛星	2020.06.23	CZ-3B	GEO
第 56 顆導航北斗 衛星	2023.05.27	CZ-3B	GEO
第 57、58 顆導航 北斗衛星	2023.12.26	CZ-3B	MEO
第 59、30 顆導航 北斗衛星	2024.09.19	CZ-3B	MEO

北斗衛星導航系統之分析：發展、應用及對我之威脅

資料來源：〈發射列表〉，《北斗衛星導航系統》，<http://www.beidou.gov.cn/xt/fsgl/>；安普忠、王天益，〈北斗三號最後一顆全球組網衛星發射成功！〉，《中華人民共和國國防部》，2020 年 6 月 23 日，<http://www.mod.gov.cn/gfbw/qwfb/4867092.html>；武中奇、章文，〈我國成功發射第 56 顆北斗導航衛星〉；〈我國成功發射第五十七顆、五十八顆北斗導航衛星〉；章文，〈我國成功發射兩顆北斗導航衛星〉。

撰稿規則

- 一、分節標題：文章之大小標題，
中文請以「壹、一、(一)、1.、(1)、a.、(a)」為序。
英文請以「I. A. (A) 1. (1) a. (a)」為序。
- 二、引語：原文直接引入文句者，於其前後附加引號；若引言過長，可前後縮排二字元獨立起段，不加引號。若為節錄整段文章，則每段起始空二字。
- 三、簡稱或縮寫：引用之簡稱或縮寫，可依約定俗成之用法；惟於第一次出現時必須使用全稱，並以括號註明欲使用之簡稱(寫)。
- 四、譯名：使用外來語之中文譯名，請盡量用通行之翻譯，並請於第一次出現時以括號附加原文全稱。
- 五、標點符號：中文標點符號一律以「全形」輸入。引用中文書籍、期刊、雜誌、報紙、網站等名稱，請以《》標記；文章名稱以〈〉標記；外文書籍、期刊、雜誌、報紙、網站等名稱請用斜體字，索引文章名稱加“”標記。
- 六、數字表示：
 - (一) 年月日、卷期等數字及頁碼一律以中華民國年份(本國資料)或西元年份(中共資料)及阿拉伯數字表示。
 - (二) 屆、次、項等採用國字表示，如：第一屆、第三次、五項決議。
 - (三) 整的數字採用阿拉伯數字，如：50人；但百位以上整數之數字「可以」國字表示者，以國字表示，如：二億三千萬。
 - (四) 不完整之餘數、約數以國字表示，如：七十餘件、約三千人。
- 七、附圖、附表：
 - (一) 編號採用阿拉伯數字，寫法如：圖1、圖2、表1、表2，圖1-1、圖1-2等類推。
 - (二) 表之標題在該表上方(置中)，圖之標題在該圖之下方。
 - (三) 圖表的資料來源與說明，請置於圖表的下方(置左)。

八、分節標題：文章之大小標題，

中文請以「壹、一、(一)、1.、(1)、a.、(a)」為序。

英文請以「I. A. (A) 1. (1) a. (a)」為序。

九、引語：原文直接引入文句者，於其前後附加引號；若引言過長，可前後縮排二字元獨立起段，不加引號。若為節錄整段文章，則每段起始空二字。

十、簡稱或縮寫：引用之簡稱或縮寫，可依約定俗成之用法；惟於第一次出現時必須使用全稱，並以括號註明欲使用之簡稱(寫)。

十一、譯名：使用外來語之中文譯名，請盡量用通行之翻譯，並請於第一次出現時以括號附加原文全稱。

十二、標點符號：中文標點符號一律以「全形」輸入。引用中文書籍、期刊、雜誌、報紙、網站等名稱，請以《》標記；文章名稱以〈〉標記；外文書籍、期刊、雜誌、報紙、網站等名稱請用斜體字，索引文章名稱加“”標記。

十三、數字表示：

(一) 年月日、卷期等數字及頁碼一律以中華民國年份(本國資料)或西元年份(中共資料)及阿拉伯數字表示。

(二) 屆、次、項等採用國字表示，如：第一屆、第三次、五項決議。

(三) 整的數字採用阿拉伯數字，如：50 人；但百位以上整數之數字「可以」國字表示者，以國字表示，如：二億三千萬。

(四) 不完整之餘數、約數以國字表示，如：七十餘件、約三千人。

十四、附圖、附表：

(一) 編號採用阿拉伯數字，寫法如：圖 1、圖 2、表 1、表 2，圖 1-1、圖 1-2 等類推。

(二) 表之標題在該表上方(置中)，圖之標題在該圖之下方。

(三) 圖表的資料來源與說明，請置於圖表的下方(置左)。

註釋體例

- 一、所有引註均須詳註來源。如係轉引非原始資料來源，須予註明，不得逕行錄引。
- 二、簡、繁體字中文書籍，使用相同註釋體例。
- 三、所有注釋置於正文頁腳。
- 四、時間表示：中文註腳內日期，以民國○年○月○日或西元○年○月○日表示；英文以 month day, year 表示。
- 五、出版地的寫法
 - (一) 出版地若在美國，要分別列出城市名及州名，州名採縮寫且不加縮寫號。
 - (二) 若非美國，則寫出城市名和國名。
 - (三) 出版地若為下列主要城市，則不必寫出州名或國名，包括：
 - 臺灣 / 臺北 (Taipei);
 - 美國 / 巴爾的摩 (Baltimore)、波士頓 (Boston)、芝加哥 (Chicago)、洛杉磯 (Los Angeles)、紐約 (New York)、費城 (Philadelphia)、舊金山 (San Francisco);
 - 英國 / 倫敦 (London);
 - 法國 / 巴黎 (Paris);
 - 德國 / 柏林 (Berlin)、法蘭克福 (Frankfurt)、慕尼黑 (Munich);
 - 荷蘭 / 阿姆斯特丹 (Amsterdam);
 - 義大利 / 米蘭 (Milan)、羅馬 (Rome);
 - 奧地利 / 維也納 (Vienna);
 - 瑞士 / 日內瓦 (Geneva);
 - 瑞典 / 斯德哥爾摩 (Stockholm);
 - 俄羅斯 / 莫斯科 (Moscow);
 - 中國 / 香港 (Hong Kong)、上海 (Shanghai)、北京 (Beijing);

日本 / 東京 (Tokyo);

韓國 / 首爾 (Seoul);

以色列 / 耶路撒冷 (Jerusalem)。

六、專書

(一) 中文書籍：作者姓名，〈書名〉(出版地：出版者，年)，頁 x-x。(初版無需註明版別)

(二) 英文書籍：Author's full name, *Complete title of the book* (Place of publication: Publisher, Year), p. x or pp. x-x.

(三) 如引用全書時，可註明該書起迄頁數或省略頁數。

範例

陳鴻瑜，〈南海諸島之發現、開發與國際衝突〉，(臺北：國立編譯館，1997 年)，頁 3。

Kenneth N. Waltz, *Man, the State, and War: A Theoretical Analysis* (New York: Columbia University Press, 1959), p. 2.

七、專書譯著

(一) 中文：Author (s) ' full name 著，譯者姓名譯，〈書名〉(書名原文)(出版地：出版者，出版年)，頁 x 或頁 x-x。(初版無需註明版別)

(二) 英文：Author (s) ' full name, *Complete Title of the Book*, trans. Translator (s) ' full Name (Place of publication: Publisher, year of publication), Volume number (if any), p. x or pp. x-x.

範例

布里辛斯基 (Zbigniew Brzezinski) 著，林添貴譯，〈大棋盤-全球戰略大思考〉(台北：立緒出版社，1999 年)，頁 67。

Jhumpa Lahiri, *In Other Words*, trans. Ann Goldstein (New York: Alfred A. Knopf, 2016), p. 146.

八、期刊譯著

(一) 中文：Author's full name 著，譯者姓名譯，〈篇名〉(篇名原文)，〈刊物名稱〉，第 x 卷第 x 期，年月，頁 x 或頁 x-x。

(二) 英文： Author's full name, "*Title of the Article*," trans. Translator (s) ' full Name, *Title of the Journal*, Vol. x, No. x, Month Year, p. x or pp. x-x.

範例

Kelvin Fong 著，王玉麟譯，〈亞太區域潛艦概況〉〈Submarines in the Asia-Pacific〉，〈國防譯粹〉，第 33 卷第 7 期，2006 年，頁 89-95。

九、專書論文或書籍專章

(一) 中文：作者姓名，〈篇名〉，編者(群)姓名，〈書名〉(出版地：出版者，出版年)，頁 x 或頁 x-x。(初版無需註明版別)

(二) 英文：Auth or's full name, "Chapt er Title ," in Editor/Editors' full Name (s) , ed (s) ., *Complete Title of the Book*, (Place of publication: Publisher, Year of publication) , p. x or pp. x-x.

範例

林正義、歐錫富，〈宏觀 2009 亞太和平觀察〉，林正義、歐錫富編，〈2009 亞太和平觀察〉(台北：中央研究院亞太區域研究專題中心，2011 年)，頁 3。

Kaocheng Wang, "Bilateralism or Multilateralism? Assessment of Taiwan Status and Relations with South Pacific," in Ming-Hsien Wong, ed., *Managing regional security agenda*, (New Taipei City: Tamkang University Press, 2013) , p. 29.

十、學術性期刊論文

(請依個別刊物實際出刊項目，完整臚列)

(一) 中文：作者姓名，〈篇名〉，〈刊物名稱〉(出版地)，第 x 卷 x 期，年月，頁 x 或頁 x-x。(臺灣出版之期刊無需註明出版地，但若與其他地區出版期刊名稱相同者，仍需註明出版地，以利識別)

(二) 英文：Author's full name,"Title of the article,"*Name of Periodical*, Vol. x, No. x, Month Year, p.x or pp. x-x.

範例

汪毓璋，〈美近公布「威脅評估報告」之評析〉，《展望與探索》，第 4 卷第 4 期，2005 年 4 月，頁 92-97。

Randall L. Schweller, “Bandwagoning for Profit: Bring the Revisionist State Back in,” *International Security*, Vol. 19, No. 1, June 1994, pp. 72-107.

十一、學位論文

- (一) 中文：作者姓名，〈學位論文名稱〉，學校院或系所博士或碩士論文（畢業年份），頁 x 或頁 x-x。
- (二) 英文：Author’s full name, “Complete Title of Dissertation/ Thesis,” (Ph.D. Dissertation/Master’s Thesis, Name of the Department, Name of the Degree-granting University, year of graduation) , p.x or pp. x-x.

範例

馬振坤，〈從克勞塞維茲戰爭理論剖析中共三次對外戰爭〉，國立臺灣大學政治學研究所所博士（2002），頁 1。

Stacia L. Stinnett, “*The Spratly Island Dispute: An Analysis*,” (Master’s Thesis, Florida Atlantic University, 2000) , p.1

十二、研討會論文

- (一) 中文：作者姓名，〈篇名〉，發表於○○○○研討會（地點：主辦單位，舉辦年月日），頁 x 或頁 x-x。
- (二) 外文： Author’s full name, “Paper Title,” presented for Complete Title of the Conference (Place of conference: Conference organizer, Date of conference in month day, year) , p. x or pp. x-x.

範例

許文堂，〈南沙與西沙-他者的觀點〉，發表於「七 0 年代東亞風雲-台灣與琉球、釣魚台、南海諸島的歸屬問題」學術研討會（臺北：台灣教授學會，2013 年 10 月 27 日），頁 1。

Wen-cheng Lin, “Cross-strait Confidence Building Measures,” presented for Comparing Different Approaches to Conflict

Prevention and Management: Korean Peninsula and the Taiwan Strait Conference (Stockholm: Central Asia-Caucasus Institute Silk Road Studies Program, December 16-17, 2005), p. 1.

十三、官方文件

(請依個別刊物實際出刊項目，完整臚列)

(一) 中文：官署機構，〈文件名稱〉(行政命令類) 或《文件名稱》(法律類)，卷期 (案號)，日期，頁 x 或頁 x- x。

(二) 外文：Author's Full Name, "Title of the Article," Date, Section or Page Numbers.

範例

中華民國總統府，〈總統令〉，《總統府公報》，第7426號，中華民國108年5月22日，頁3。

White House, "National Security Strategy of the United States of America," December 18, 2017, p. 1.

十四、報刊、非學術性雜誌

(若為社論、短評、通訊稿或作者匿名，則可不列作者欄)

(一) 中文報紙：作者姓名，〈篇名〉，《報紙名稱》(出版地)，年月日，版 x。(一般性新聞報導可省略作者和篇名，臺灣出版之報紙無須註明出版地。)

(二) 中文雜誌：作者姓名，〈篇名〉，《雜誌名稱》(出版地)，年月日，頁 x 或頁 x-x。(無須註明第卷第 x 期。臺灣出版雜誌無須註明出版地)

(三) 英文報紙：Author's full name, "Title of the Article," *Title of the Newspaper*, Date, Section or Page Numbers.

(四) 英文雜誌：Author's full name, "Title of the Article," *Title of the Magazine*, Date, Page x or pp.x-x.

範例

張晏彰，〈臺美夥伴關係印太安定力量〉，《青年日報》，2019年6月19日，版3。

陳文樹，〈澎湖空軍基地的設立和演進〉，《中華民國的空軍》，

2019 年 6 月 12 日，頁 21。

Jason Pan, “Defense think tank inaugurated,” *Taipei Times*, May 2, 2018, p. 3.

Office of Defense Studies, “Commentary: 2012 Pentagon Report on Mainland China’s Military Development,” *Defense Security Brief*, July 2012, p. 9.

十五、網際網路資料

- (一) 請依照個別線上網站實際資訊，詳細臚列。
- (二) 引用網路版報紙的一般報導，無須註明版次，但須附上網址，其餘體例不變。
- (三) 引用電子報紙雜誌評論文章，或電子學術期刊論文，在頁碼後面註明網址，其餘體例不變，無頁碼者得省略之。
- (四) 直接引用機構網站的內容，請註明文章標題、機構名稱，日期與網址。
- (五) 中文：
 1. 專書：作者姓名，〈書名〉（出版地：出版者，出版年），〈網站名稱〉，網址。
 2. 論文：作者姓名，〈篇名〉，〈刊物名稱〉，第 x 卷第 x 期，年月，頁 x 或頁 x-x，〈網站名稱〉，網址。
 3. 官方文件：官署機構，〈文件名稱〉（行政命令類）或〈文件名稱〉（法律類），卷期（案號），日期，頁 x 或頁 x-x，〈網站名稱〉，網址。
 4. 報導：作者姓名，〈篇名〉，〈媒體名稱〉，日期，網址。

範例

王業立編，〈臺灣民主之反思與前瞻〉（臺北市：臺灣民主基金會，2016 年），〈台灣民主基金會〉，

[http://www.tfd.org.tw/export/](http://www.tfd.org.tw/export/sites/tfd/files/download/book20160830.pdf)

[sites/tfd/files/download/book20160830.pdf](http://www.tfd.org.tw/export/sites/tfd/files/download/book20160830.pdf)。

舒孝煌，〈美陸戰隊 F-35B 前進遠征與輕型航艦部署〉，〈國防情勢月報〉，143 期，2019 年 5 月，頁 36，〈國防安全研究院〉，

<https://indsr.org.tw/Download/%E5%9C%8B%E9%98%B2%E6%83%85%E5%8B%A2%E6%9C%88%E5%A0%B1-143.pdf>。

中華民國國防部·《106 年國防報告書》·2017 年 12 月·頁 1·
《中華民國國防部》·<https://www.mnd.gov.tw/NewUpload/歷年國防報告書網頁專區/歷年國防報告書專區.files/國防報告書-106/國防報告書-106-中文.pdf>。

游凱翔·〈國防安全研究院掛牌唯一國家級國防智庫〉·《中央社》·2018 年 5 月 1 日·

<https://www.cna.com.tw/news/aip/201805010122.aspx>。

(六) 外文：

1. 專書：Author (s) ’ full name, *Complete title of the book* (Place of publication: Publisher, Year) , p. x or pp. x-x, URL.
2. 論文：Author (s) ’ full name, “Title of the article,” *Name of the Periodical*, Vol. x, No. x, Date, p.x or pp.x-x, URL.
3. 官方文件：Author’s Full Name, “Title of the Article,” Date, Section or Page Numbers, URL.
4. 報導：Author’s full name, “Title of the article,” *Name of the Media*, Month Day, Year, URL.

範例

Robert D. Blackwill, *Trump’s Foreign Policies Are Better Than They Seem* (New York: Council on Foreign Relations Press, 2019) , p. 1, Council on Foreign Relations, https://cfrd8-files.cfr.org/sites/default/files/report_pdf/CSR%2084_Blackwill_Trump_0.pdf.

Ralph A. Cossa, “Regional Overview: CVID, WMD, and Elections Galore,” *Comparative Connections: A Quarterly E-Journal on East Asian Bilateral Relations*, Vol. 6, No. 1, April 2004, p.1, Pacific Forum, <http://cc.pacforum.org/2004/04/cvid-wmd-elections-galore>.

White House, “National Security Strategy of the United States

of America,” December 18, 2017, p. 1, White House, <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/12/NSS-Final-12-18-2017-0905.pdf>.
Colin Clark, “Mattis’ Defense Strategy Raises China To Top Threat: Allies Feature Prominently,” *BreakingDefense*, January 18, 2018, <https://breakingdefense.com/2018/01/mattis-military-strategy-raises-china-to-top-threat-allies-feature-prominently>.

十六、第二次引註之格式

首次引註須註明完整之資料來源（如前述各案例），第二次以後之引註可採以下任一格式：

- （一）作者姓名，《書刊名稱》或〈篇名〉，或特別註明之「簡稱」，頁 x-x。
- （二）如全文中僅引該作者單一作品，可簡略為——作者，前引書（或前引文），頁 x 或頁 x-x。
- （三）某一註解再次被引述，簡略為——同註 x，頁 x 或 x-x。
- （四）英文資料第二次引註原則相同：op. cit., p.x or pp.x-x（前引書，頁 x 或頁 x-x。）
- （五）Ibid. p.x or pp.x-x.（同前註，頁 x 或頁 x-x。）

十七、文末之參考文獻

- （一）參考文獻原則上與第一次引述的註釋體例格式相同，惟書籍、研討會論文及博碩士論文無須註明頁數。
- （二）所有文獻依前述註釋類別排列，並依中文、英文、其他語文先後排序。
- （三）中文著作依作者姓氏筆畫排序，英文著作依作者姓氏字母排序。
- （四）將書籍專章列為參考書目時，依專章作者排序。
- （五）翻譯作品依翻譯語文類別，中文譯作按譯者姓氏筆畫排序，英文譯作按原作者姓氏字母排列。
- （六）同一作者有多篇著作被引用時，按出版時間先後排序。
- （七）每一書目均採第一行凸排 2 字元。