

壹、前言

「外太空」(Outer Space)近年正從科學探索的象徵，轉變為兼具技術突破與戰略競逐的核心領域。衛星通訊、定位導航與情報監視(Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, ISR)等已深度融入現代作戰體系，係指管通資電(C4ISR)與精準打擊的基礎。衛星技術的適用範圍也早已超越國家與軍事領域，涵蓋金融交易、能源管理乃至日常通訊都是不可或缺。隨著低軌衛星(Low-Earth Orbit, LEO)的逐漸普及、人工智慧在軌運算能力的提升，以及商業發射市場的擴張，太空活動已呈現技術擴散、商業化與軍民融合的格局。這些新興科技推動全球互聯與創新，但也大幅提高太空安全競爭的風險。

2022年爆發的「俄烏戰爭」(Russo-Ukrainian War)進一步凸顯外空新興科技的戰略地位，並被部分人稱為「第一場商業太空能力發揮重要作用的戰爭」。¹烏克蘭透過商業衛星獲取戰場情報，²而俄羅斯對Viasat KA-SAT網路的攻擊則導致烏軍大規模通訊中斷。³隨後，美國公司SpaceX提供「星鏈」(Starlink)系統，成為維持烏克蘭軍民通訊的關鍵基礎設施。⁴「星鏈」雖為民用設計，但在戰場上卻支撐遠端作戰與無人

* 楊長蓉為財團法人國防安全研究院國防戰略與資源研究所助理研究員。

1 “Space, the Unseen Frontier in the War in Ukraine,” *BBC*, October 6, 2022, <https://www.bbc.com/news/technology-63109532>.

2 例如 ICEYE, BlackSky 等。“Rheinmetall to Expand Satellite Business, Citing Ukraine Support Deal,” *Defense News*, May 9, 2025, <https://www.defensenews.com/global/europe/2025/05/09/rheinmetall-to-expand-satellite-business-citing-ukraine-support-deal/>.

3 “The War in Ukraine from A Space Cybersecurity Perspective,” *European Space Policy Institute*, October 2022, <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/10/ESPI-Short-1-Final-Report.pdf>.

4 “Ukraine’s Starlink Dependency: Satellite Salvation and Strategic Risk,” *Emerging Europe*, March 14, 2025, <https://emerging-europe.com/analysis/ukraines-starlink-dependency-satellite-salvation-and-strategic-risk/>.

系統運作，呈現出典型的「軍民兩用」性質，成為支持烏軍遠端作戰與無人系統運行的重要通訊基礎設施。同時，俄羅斯除網路攻擊與干擾外，亦有消息指出其正在部署「反衛星武器」（Anti-satellite weapon, ASAT），構成對國際安全秩序的直接挑戰。

在國際規範層面，外太空並非「法律真空」（law-free zone），但確實有「能力不足」（law-deficient）並且「缺乏細節」等問題，現有規範不足以因應現代科技與軍事需求。自1967年《關於各國探索和利用外太空包括月球與其他天體活動的原則條約》（*Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies*，簡稱 *Outer Space Treaty*, OST，下稱《外太空條約》）⁵ 誕生以來，國際社會逐漸建立一系列具法律拘束力的規範，包括確立「和平利用」原則、禁止主權取得等。然而，主要太空強權國（特別是美俄）的本位主義、新興科技與戰場實踐等，亦發現許多細部法律難題，例如：「干擾」（jamming）或攻擊商業衛星是否構成《聯合國憲章》（*Charter of the United Nations*）第2(4)條所禁止的「武力使用」？反衛星武器測試是否違反外空「和平利用」原則？《武裝衝突法》是否適用於外太空？若適用，雙重用途衛星是否成為合法軍事目標？這些議題不只是學理討論，而是直接關乎國際安全與國家利益的現實挑戰。

在此背景下，2024年底出版的《伍默拉手冊》（*Woomera Manual on the International Law of Military Space Activities and Operations*）⁶ 更顯示太空軍事化之趨勢與其在作戰中之重要性。該手冊延續了國際法上相關「軍事手冊」（*Military Manuals*）既有傳統，即在爭議性領域中闡明適用之國際軍事法的努力，例如1994年的《聖雷莫海戰手冊》（*San Remo*

⁵ Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, 610 UNTS 205 (OST).

⁶ Lesley Jane Harris, Marieke Leijten, Timothy McCormack, and Dale Stephens, eds., *Woomera Manual on the International Law of Military Space Activities and Operations* (Oxford: Oxford University Press, 2024).

Manual on Naval Warfare)⁷ 以及 2013 年與 2017 年的《塔林網路作戰手冊》(*Tallinn Manuals on Cyber Operations*)⁸ 等。其內容屬於對現行國際法的系統化重述，為「現行法」(*lex lata*)，並未創設新規範(應然法，*lex ferenda*)，雖然無法解決所有分歧，但亦反映出國際法回應新興挑戰的迫切性。

本文將以國際法為核心，檢視太空新興科技發展下的規範困境。首先，分析現行國際太空法體系及其軍事面向的適用；其次，探討新興科技如何挑戰既有規範；第三，以反衛星武器為例分析；最後，提出對太空國際法未來發展的觀察與建議。

貳、現行太空法體系之軍事運用

與其他國際法領域相比，太空法的發展較為年輕，除了傳統國際法相關規定之外，例如《聯合國憲章》的禁止武力使用與自我防衛權，主要由「聯合國和平利用外太空委員會」(United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, COPUOS)所制定的五個核心太空法律條約構成，即「太空法體系」(*corpus juris spatialis*)。這些條約一方面確立了外太空「自由探索與使用」的原則，另一方面也導入「禁止主權擴張」與「和平目的」的基本規範，呈現出「預防性」與「框架性」特色。

目前太空法並未禁止常規武器(*conventional weapons*)，也未阻止軍事衛星的廣泛運用，而在可能衝突的風險下，國際法的拘束力與明確性確有不足。以下將就國際太空法相關條約及相關國際法規範進一步說明。

⁷ *San Remo Manual on International Law Applicable to Armed Conflicts at Sea* (International Institute of Humanitarian Law, June 2004).

⁸ Michael N. Schmitt ed., *Tallinn Manual on the International Law Applicable to Cyber Warfare* (Cambridge: Cambridge University Press, 2013); Michael N. Schmitt and Liis Vihul, eds. *Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber Operations* (Cambridge: Cambridge University Press, 2017).

一、五項核心條約體系

（一）1967 年《外太空條約》

《外太空條約》（*Outer Space Treaty*, OST）的誕生是太空法體系歷史上的重要里程碑，其被視為國際太空法的基石，亦有「太空（準）憲法」之稱，⁹ 在冷戰高峰時期劃定了最低限度的規範。《外太空條約》確立了「太空屬於全人類」的基本架構：禁止任何國家以主權、使用或占領方式取得外空（第 2 條），並要求各國活動必須符合《聯合國憲章》的規範，特別是維護國際和平與安全的義務（第 3 條）。同時在軍事層面設下重要限制：禁止在軌道或天體部署核武及其他大規模毀滅性武器（第 4 (1) 條），並要求月球與其他天體「專供和平目的」（第 4 (2) 條）。

第 6 條確立「國家責任」，締約國應對其在外太空（包括月球和其他天體）的國家活動承擔國際責任。責任範圍涵蓋政府組織或非政府實體的外太空活動。第 9 條要求各國在探索與利用外太空時，須符合「妥為顧及」（*due regard*）原則，且應避免造成「有害干擾」（*harmful interference*）或污染，並在必要時進行國際協商。第 9 條與第 4 條限制核武與大規模毀滅性武器的具體禁令相輔相成，共同構成了冷戰時期防止太空全面軍事化，特別是核武化的制度性框架。

然而，《外太空條約》的侷限性亦相當明顯。一方面是「和平目的」（*peaceful purposes*）自始存在解釋分歧，包括美國在內的大多數太空國家，透過國家實踐（*state practice*）將「和平目的」解釋為「非侵略性」（*non-aggressive*）而非「非軍事性」（*non-military*）。¹⁰ 因此，軍事衛星、情報監視與飛彈預警系統等活動皆不違法。另一方面則是對傳統武器及軍事活動限制不足，雖成功排除核武威脅，卻未禁止常規武器或反衛星

⁹ Dale Stephens, “The International Legal Implications of Military Space Operations: Examining the Interplay between International Humanitarian Law and the Outer Space Legal Regime,” 94 INT’L L. STUD. 75 (2018).

¹⁰ E.g. US Air Force, Space Operations, Doctrine Document 2-2 of 27 November 2001, 35; Department of Defence, Australian Government, 2016 Defence White Paper 2.55 (2016), <http://www.defence.gov.au/whitepaper/Docs/2016-Defence-White-Paper.pdf>.

能力的發展，更未建立強制性執行與爭端解決機制。換言之，《外太空條約》並未禁止軍事活動，而是以《聯合國憲章》關於武力使用的規範作為邊界，這也成為今日外太空軍備競賽爭議的根源之一。

（二）1967年《關於援救太空人、送回太空人和送回射入外太空物體的協定》

《關於援救太空人、送回太空人和送回射入外太空物體的協定》（*Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space, Rescue Agreement*，下稱《援救協定》）¹¹於1968年12月3日生效，其乃是對《外太空條約》第5條所載「遇險援助與遣返義務」的具體化與延伸，擴展了關於協助遇險太空人（航天員）的要求。

首先是救助對象之擴大。《援救協定》並未使用「太空人」（astronauts）一詞，而是採取「太空飛行器人員」（personnel of spacecraft），¹²共同表明所有太空飛行參與者皆受保護，包括政府與非政府任務成員，這也涵蓋參與任務的商業太空人與付費乘客，使其在商業載人任務快速興起的背景下更具實務意義。其次是地理範圍的擴展，《援救協定》將救助義務從「領土」與「公海」延伸至「任何不受國家管轄之地」，因此外太空及其他無主區域皆在適用範圍內。這使救助義務在條約設計上具備普遍性，與海事、航空領域中「救助遇險人員」的廣泛義務相呼應。

不過，《援救協定》亦有其侷限性，特別是在武裝衝突期間，《援救協定》可能中止其適用。這意味著交戰方可以捕獲或摧毀敵方的太空物體，而符合戰鬥員資格的太空人如果被捕獲，將被視為戰俘而非享有「人類使者」的特殊保護地位。惟迄今缺乏實際援用案例，其規範效力在實踐上仍未受檢驗。

¹¹ Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space, UNTS Vol. 672 No. 9574, 19 U.S.T. 7570, T.I.A.S. No. 6599.

¹² 從1967年至1979年簽訂的幾個核心太空條約用語可見一貫趨勢：「astronauts」；「personnel of a space object」；「personnel of spacecraft」。

（三）1972 年《太空物體所造成損害的國際責任公約》

《太空物體所造成損害的國際責任公約》（*The Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects*，簡稱 *Liability Convention*，下稱《責任公約》）¹³ 於 1972 年 9 月 1 日生效，其擴展了《外太空條約》中關於國家責任的規定，特別是關於「發射國」（launching State）對太空物體（space object）造成損害承擔國際責任的原則。旨在建立太空活動所造成損害的責任制度，並確立「雙層責任制」：

1. 絕對責任（absolute liability）：發射國對其太空物體在地球表面或飛行中的航空器上造成的損害，應負絕對賠償責任（第 2 條）。這表示受害國無需證明發射國有過失即可要求賠償。¹⁴
2. 過失責任（fault-based liability）：若損害發生在外太空（而非地球表面），且該損害是由一個發射國的太空物體對另一個發射國的太空物體或其上的人員或財產造成，則只有在造成損害的發射國有過失（negligence）的情況下才需負責（第 3 條）。

《責任公約》亦規範：

1. 共同與連帶責任（joint and several liability）：當兩個或多個國家共同發射一個太空物體時，它們對所造成的任何損害應負共同與連帶責任（第 4 條）。
2. 索賠程序（claim procedures）：索賠應由外交途徑向發射國提出損害賠償，賠償金額應依國際法與「公平正義原則」（principles of justice and equity），目的是將受害方恢復至損害發生前狀態，而非僅支付金錢補償等。但實際案例稀少。尤其在「太空碎片」（space debris）與「凱斯勒現象」下，如何認定因果關係與分攤責任，仍具高度挑戰。

¹³ Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, 28 U.S.T. 695, UNTS Vol. 1023 No. 15020.

¹⁴ Woomera Manual Rule 12.

《外太空公約》跟《責任公約》在太空物體的軍事或民用目的上並不作任何區分。¹⁵ 因此，原則上，承平時期的軍事活動若造成太空物體的損害，其發射國須依《責任公約》承擔責任；但若是武裝衝突時期，由於主要適用法律為武裝衝突法，因其為特別法（*lex specialis*）的地位，若《責任公約》有與其不相容之處則不適用。亦即，若損害為合法的軍事行動所致，國家可能免責，這實質上削弱了《責任公約》所提供的風險分配與補償機制。

（四）1974 年《關於登記射入外太空物體公約》

《關於登記射入外太空物體公約》（*The Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space*，簡稱 *Registration Convention*，下稱《登記公約》）¹⁶ 於 1976 年 9 月 15 日生效，其為《外太空條約》責任與管轄權規範的延伸。其「中央登記冊」（Central Register）制度，要求各締約國將發射物體的基本資訊（名稱、編號、發射國、軌道參數、用途、發射日期與地點等）通報聯合國秘書長，以便納入聯合國的「國際登記」。這項制度的目的有二：首先，協助識別與追蹤太空物體，避免事故後責任歸屬不明；其次，透過資訊公開，提升外太空活動的透明度與信任。不過，雖然設計良好，但實際運作存在明顯落差。首先，登記率並不完全，依據「聯合國外空事務廳」（United Nations Office for Outer Space Affairs）估計，僅約 88% 的發射物體有在國際登記；¹⁷ 其次，軍事與偵察衛星的敏感性，使許多國家只提供最低限度或模糊化的資訊（例如軌道參數不精確、任務性質未揭露）。這削弱了制度的透明功能，也使事故調查和責任追溯更困難。

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space, 28 U.S.T. 695, UNTS Vol. 1023 No. 15020.

¹⁷ “United Nations Register of Objects Launched into Outer Space,” *United Nations Office for Outer Space Affairs*, <https://www.unoosa.org/oosa/en/spaceobjectregister/index.html#:~:text=As%20required%20under%20the%20treaty,registered%20with%20the%20Secretary%2DGeneral>.

《伍默拉手冊》指出，《登記公約》雖然在形式上強化了責任可追溯性，但在軍事領域的透明度不足。許多軍事衛星僅履行「最低限度登記」，導致其實難以成為真正的信任建構措施（transparency and confidence-building measures, TCBMs）。此外，低軌衛星的迅速擴張（如星鏈、北斗與 OneWeb）亦使《登記公約》面臨新挑戰，例如「國際電信聯盟」（International Telecommunication Union, ITU）目前受理的衛星頻譜申請已超過 100 萬顆，其中大部分計畫部署於低地球軌道，¹⁸ 而如此龐大的數量加劇軌道擁擠，提升碰撞與干擾的風險。此外，軌道碎片問題日益嚴峻，一旦軌道物體密度突破臨界點，碰撞將可能引發「凱斯勒現象」，造成連鎖反應，使特定軌道區段在數十年間無法再利用。

（五）1979 年《關於各國在月球和其他天體上活動的協定》

《關於各國在月球和其他天體上活動的協定》（*Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*，簡稱 *Moon Agreement*，下稱《月球協定》）¹⁹ 於 1984 年 7 月 11 日生效，其為五項核心太空條約中最晚簽訂的一部，旨在補充《外太空條約》在月球與天體利用方面的不足。《月球協定》不僅適用於月球，也適用於太陽系內地球以外的其他天體，除非已有針對特定天體的規範。然而，這種廣泛的管轄範圍，特別是延伸至火星等其他天體，引起美國等主要太空強國的擔憂，削弱了他們開發這些天體的意願。

協定重點包括：

1. 和平目的：《月球協定》對天體的軍事活動施加了極為嚴格的限制（第 3 條），與《外太空條約》中僅在一定範圍內限制軍事利用有所不同。包括禁止使用武力與威脅、締約國不得在環繞月球的軌道上放置攜帶核武器或任何其他種類大規模毀滅性武器的物體等規定。

¹⁸ Michael Byers and Andrew Simon-Butler, "Space Law," *Max Planck Encyclopedia of Public International Law*, last updated May 2023, § 3.

¹⁹ Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies, 1363 UNTS 3.

2. 人類共同遺產（common heritage of mankind）：月球不得透過主權主張、使用或占領，或任何其他方式，為任何國家所占有。月球表面、地表以下或其任何部分，或任何就地自然資源，均不得成為任何國家、國際政府間或非政府組織、國家組織、非政府實體或任何自然人的財產。《月球協定》呼籲建立一個國際制度來管理月球自然資源的開發，以實現資源的合理管理、利用機會的擴大，並讓所有締約國公平分享利益，特別考量發展中國家的利益和需求。
3. 環境保護：締約國應避免對月球和天體造成有害汙染，並防止由於引進地球外物質而對地球環境產生不利變化，並在必要時採取適當措施。

雖然設計上具有前瞻性，但也因為如此，《月球協定》的拘束力極為有限。截至 2023 年 11 月，只有 18 個國家批准，且主要太空強權如美國、俄羅斯與中共均未加入，沙烏地阿拉伯甚至宣布退出。也由於缺乏主要太空國家的支持，對全球太空治理的實際影響力遠遜於《外太空條約》，軍事規範作用幾乎沒有實質作用。而其中「人類共同遺產」原則被認為是導致諸多國家卻步的主因，雖然該原則在國際法理論上具有高度象徵意義，但因缺乏制度化的執行機制，實際上未能對當前快速發展的月球資源計畫（如探測與採礦）產生實質規範力。

參、新興科技帶來的挑戰

隨著各國軍事戰略演變，太空已是新的重點作戰領域。2019 年北約正式將外太空列為「軍事作戰領域」（operational military domain），2020 年美國亦成立「太空軍」（United States Space Force），²⁰ 中共則是在 2024 年改組為「中國人民解放軍軍事航天部隊」，顯示各國對太空軍事能力的重視。以美國為例，其將太空軍事活動分為四大任務：太空控制、太空部隊應用、太空支援與太空部隊增強。其中，進攻性反太空作戰包含所

²⁰ United States Space Force, <https://www.spaceforce.mil/>.

謂的「5Ds」——欺騙（deception）、干擾（jamming）、拒止（denial）、降級（degradation）、摧毀（destruction）。²¹ 這些手段涵蓋動能（kinetic）與非動能（non-kinetic）攻擊，遠超《外太空條約》等條約當年所設想的範圍。

一、相關武器與軍事活動的規範不足

如前所述，雖然《外太空條約》第4條對國家軍事活動設定了相當直接的限制，禁止將「核武器或其他任何大規模毀滅性武器」置於地球軌道、安置於天體，或以其他方式部署於外太空，並要求月球與其他天體「專供和平目的使用」，不得建立軍事基地、進行武器試驗或舉行軍事演習。惟「和平目的」目前採取廣義解釋，軍事衛星、飛彈預警系統與情報蒐集平台皆屬合法。換言之，《外太空條約》雖有「和平」字眼，但其允許廣泛的軍事活動，前提是不構成侵略行為。

此外，《外太空條約》第4條第一項並未禁止常規武器。意即，反衛星武器、飛彈、軌道常規武器系統、電磁脈衝或高能雷射等武器並不在禁止之列。因此，冷戰以來雖無國家在軌道部署核武器，但其他武器試驗卻層出不窮，現有國際法體系對此缺乏有效應對之道。

其他像是領空、空域與太空之間的界限不明，雖然有「功能性」方法（functionalist approach）²² 或「卡門線」（Kármán line）²³ 等方式區分，但因缺乏共識與模糊性，導致在管轄權和適用法律方面仍存在不確定性。此外，缺乏專門的太空爭端解決機制等，《外太空條約》第9條雖有「協商義務」，但這更像是一種爭端預防機制，而非解決機制，且條文中並未明確要求被請求協商的國家必須積極回應。

²¹ United States Air Force, Counter space Operations, AF Doctrine Document 2-2.1 of 2 August 2004, 3.

²² 例如英國與美國，US Air Force, Space Operations, Doctrine Document 2-2 of 27 November 2001, 33-34; AFDD 2-2, 40 UK Ministry of Defence, The Manual of the Law of Armed Conflict, 2004.

²³ “Definition and Delimitation of Outer Space,” *UNOOSA*, https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2022/aac_105c_22022crp/aac_105c_22022crp_24_0_html/AAC105_C2_2022_CRP24E.pdf.

二、軍民兩用科技的挑戰

當代太空活動科技有著軍民兩用之核心特徵，對國際法，特別是武裝衝突法與國家責任制度有著不小的挑戰。由於多數太空資產同時承擔民用與軍事功能，傳統《武裝衝突法》的「軍事目標」區分界限在太空領域愈加模糊。例如《外太空條約》第4條第2款的規定禁止建立軍事基地、設施或工事，但同時卻允許「科學研究或其他和平目的」，並允許使用必要的設備與設施，這種規範在實務上極難操作。舉例而言，能源模組或通訊系統既能支援科學研究，也能直接應用於軍事任務，究竟應如何界定其性質？須注意的是，雖然「外太空」在概念上包含「天體」（celestial bodies），但在條文中卻分別處理。亦即，條約對「天體」的限制遠嚴格於對「外太空」的規範，這是因為在條約談判時，美蘇已經廣泛運用軍事衛星，締約國刻意將天體與外太空切割，避免使軍事衛星直接違反國際法。²⁴此外，像是通訊、導航、遙感與氣象衛星等，皆同時具備軍事與民用功能，而商業衛星在俄烏戰爭中亦被廣泛使用，甚至可能使私營企業資產直接捲入軍事對抗。

若是進入武裝衝突或交戰狀態，《武裝衝突法》的核心之一即是「區分原則」（principle of distinction），原則上僅能針對軍事目標採取攻擊，但若在符合其他條件下，例如軍事必要性（necessity），攻擊軍民兩用目標則為合法。因此，若民用衛星產品作為軍事使用，很可能喪失其保護地位。另一個則是比例原則（principle of proportionality），例如使用動能反衛星武器攻擊，即使是針對合法軍事目標，卻因可能產生大量碎片，對其他民用或中立國衛星構成巨大損害，而不合比例。又例如針對GPS系統的攻擊，雖有一定的軍事優勢，卻可能對全球民用基礎設施造成難以估量的連帶損害（collateral damage），而可能違反比例原則。

²⁴ Carl Q. Christol, *The Modern International Law of Outer Space*, 1982, p. 24.

肆、以反衛星武器為例

反衛星武器是外太空軍事化最具代表性的議題之一，其不僅直接挑戰現行太空法體系，亦加劇太空軍備競賽與安全風險。近 20 年來，中、美、俄、印等國的反衛星武器測試引發全球關注。

一、反衛星武器的類型與戰略意義

反衛星武器大致可分為兩類：「動能型」與「非動能型」。前者包括例如「直升式」（Direct-Ascent ASAT, DA-ASAT）及「共軌組態」（Co-orbital ASAT），係指利用物體的高速動能撞擊來摧毀目標衛星的系統。動能型測試會產生大量太空碎片，對所有太空活動構成嚴重的集體威脅。非動能型則涵蓋指向性能量武器（如雷射致盲衛星光學感測器）、電子干擾（軌道干擾、訊號欺騙、地面電波干擾），以及網路攻擊（滲透地面控制站或衛星鏈接系統）。這些手段既能造成永久破壞，也能進行短暫、可逆的「軟殺傷」（soft kill）。衛星在現代軍事行動已是不可或缺，但若是癱瘓衛星系統，對國家安全與社會穩定的衝擊，已不亞於傳統攻擊。惟衛星因軌道可預測、機動性有限，以及地面設施暴露而顯得「易於攻擊且難以防禦」。這種高度依賴與脆弱性，使得反衛星武器成為大國競爭中的重要戰略工具。

二、太空碎片之威脅與實例

反衛星測試所產生的最大憂慮在於動能碎片的高速運行，足以摧毀其他衛星，進而對整個軌道環境與國際社會構成集體威脅。此風險會造成所謂的「凱斯勒現象」，即當低軌衛星密度達到臨界點時，碰撞會引發更多碎片，產生連鎖效應，使部分軌道數十年無法使用。²⁵

²⁵ Erin Pobjie, “Outer Space, Military Uses of,” in *Max Planck Encyclopedia of Public International Law* (Oxford: Oxford University Press, 2024).

歷史上不少反衛星武器測試事件，顯示其造成太空碎片的危險性，舉例如下：

（一）中國（2007年）²⁶

中國發射地基飛彈摧毀其氣象衛星「風雲一號C號」（FY-1C），產生數千件碎片，且因試驗發生在擁擠的低地球軌道，這些碎片將在多年內持續威脅其他國家的衛星運行。國際社會普遍譴責此行為，且中國也未進行協商。美國、英國、日本等國主張中國的行為違反國際法，包括《外太空條約》第9條的「避免對他國活動造成有害干擾」的義務。此測試亦顯示中國的反衛星攻擊能力，並引起國際社會對太空軍備競賽的憂慮。

（二）美國（2008年）²⁷

美國海軍在太平洋發射一枚改裝的SM-3攔截飛彈，擊毀一顆已失效的偵察衛星USA-193。該衛星在當時位於約247公里的低軌道。不過，美國在任務前6天發布通知，並明確表示此次並非反衛星武器測試，而是基於公共安全考量，因USA-193攜帶大量有毒的聯氨（hydrazine）燃料，若不處理可能在重返大氣層時墜落並對地球環境與人員造成危害。儘管產生超過400件碎片，但由於低層大氣阻力，大部分碎片在18個月內燒毀，不再構成持續威脅。

（三）俄羅斯（2021年）²⁸

2021年11月，俄羅斯發射一枚直升式反衛星飛彈，擊毀一顆退役的偵察衛星Kosmos 1408。該衛星位於約480公里的低地球軌道，屬於極具

²⁶ See UNCOPUOS, “Unedited Transcript of the 569th Meeting” (June 7, 2007) UN Doc COPUOS/T.569, 13-14; “Japan’s Abe Charges China Satellite Test Illegal,” *Space Daily*, January 31, 2007, <https://perma.cc/QRS7-G5FL>.

²⁷ “Space Debris Assessment for USA-193. Presentation to the 45th Session of the Scientific and Technical Subcommittee, COPUOS,” *UNOOSA*, February 2008, <https://www.unoosa.org/pdf/pres/stsc2008/tech-16.pdf>.

²⁸ “Russian Anti-satellite Test Adds to Worsening Problem of Space Debris,” *BBC*, November 17, 2021, <https://www.bbc.com/news/science-environment-59307862>.

戰略價值的軌道帶。此次測試產生數千件碎片，以及更多微小碎片，立即對國際太空站（International Space Station, ISS）的運行造成威脅，迫使當時在軌的美國太空人與俄羅斯太空人緊急進入逃生艙避難。專家評估，這些碎片將在軌存在數十年，對載人太空活動與其他衛星構成長期風險。此行動受到其他國家的嚴厲批評，但俄方則回應稱其「嚴格符合國際法」，並否認對其他國家的太空活動造成危險。儘管如此，該事件成為國際社會欲禁止破壞性反衛星測試的重要契機，聯合國大會並於隔年通過第 77/41 號決議，呼籲各國承諾停止此類行為。²⁹

三、現有太空法體系之不足

如同前述，雖然《外太空條約》在防止核武擴張上發揮作用，但對反衛星武器這類常規武器則缺乏明確限制，使得太空軍備競爭留下諸多空間。因此，《外太空條約》第 9 條成為討論焦點。其中「妥為顧及」原則，要求各國在進行太空活動時充分考慮其他締約國的利益，並將此視為獨立義務。此外第 9 條也規範避免「有害干擾」義務，且國家應事先進行「適當協商」。

而反衛星測試所造成的大量太空碎片、威脅現有衛星與一般活動，顯然符合「有害干擾」的範疇。亦有學者提出，³⁰ 若使用反衛星武器的效應等同於「無差別」破壞，應可適用《外太空條約》第 9 條避免「有害干擾」的義務而進行限制。然而，國家實踐顯示，該原則尚未形成慣例。自 2007 年中國的反衛星測試後，多國曾對其行為提出關切，但整體而言，各國鮮少依據第 9 條正式啟動協商或提出抗議，使得判斷何時觸發協商義務的標準仍不明確。

²⁹ United Nations General Assembly, A/RES/77/41, 2022, <https://docs.un.org/en/A/RES/77/41>.

³⁰ Michael C. Mineiro, “FY-1C and USA-193 ASAT Intercepts: An Assessment of Legal Obligations under Article IX of the Outer Space Treaty,” *JOURNAL OF SPACE LAW*, Vol.34, 2008, pp. 321, 336.

而聯合國大會於 2022 年通過的第 77/41 號決議雖不具法律拘束力，但若之後能有各國廣泛支持並結合國家實踐或單邊承諾（如美國、德國、日本、澳洲等的政策聲明），有可能促進新的國際習慣法的形成，特別是在 2024 年、³¹ 2025 年歐盟皆有對此議題提出聲明，並組成工作小組。³²

在禁止武力使用部分，《聯合國憲章》所確立的「禁止武力使用」原則同樣對反衛星行為形成重要約束。動能攻擊通常被認定為「使用武力」，若其後果造成重大破壞，則可能構成「武裝攻擊」，從而觸發自衛權的行使。至於非動能干擾，國家實踐普遍傾向將其視為不涉及武力的措施，但若目標涉及核預警系統或戰略通訊衛星，因其攸關戰略穩定與危機管理，在特定情境下仍可能被認定為非法使用武力。換言之，反衛星行為的法律評價，不僅檢驗國際社會對「武力使用」概念的延伸解釋，也反映出各國對戰略脆弱性理解上的差異。

伍、小結

現行國際太空法體系在面對新興科技時，已顯現出多重制度性不足。首先，《外太空條約》所確立的「和平目的」原則因解釋分歧而難以發揮實質約束力。因主要太空國家普遍採取「非侵略性」的立場，使情報、監視、偵察及防禦性軍事活動均被視為合法範疇。此外，《外太空條約》僅禁止核武器及其他大規模毀滅性武器在軌部署，卻未涵蓋常規武器或定向能武器的使用，規範適用範圍明顯不足。

其次是商業主體在太空活動中的角色日益突出，但《外太空條約》目前僅要求國家對私人行為進行授權與持續監督，缺乏具體操作規範。實際上，民用衛星在衝突中被廣泛運用，這造成國家責任與企業行為之間界限模糊，現有法律框架難以充分涵蓋。

³¹ “EU Statement – UN General Assembly 1st Committee: Outer Space,” *EEAS*, October 30, 2024, https://www.eeas.europa.eu/delegations/un-new-york/eu-statement-%E2%80%93-un-general-assembly-1st-committee-outer-space-0_en.

³² “EU Statement: Open-ended Working Group on the Prevention of an Arms Race in Outer Space — All Its Aspects,” *EEAS*, July 24, 2025, https://www.eeas.europa.eu/delegations/un-geneva/eu-statement-open-ended-working-group-prevention-arms-race-outer-space-all-its-aspects_en?s=62.

第三是太空環境的可持續性因反衛星試驗與大型衛星群而受到嚴重威脅。雖然聯合國大會及若干國家已提出限制措施，但多屬非拘束性軟法，缺乏可強制執行的義務與有效的責任歸屬機制。現有國際法規範多以冷戰時期的技術背景為基礎，未能及時回應當代軍民兩用技術、非動能作戰及商業化發展的現實需求。除非透過新條約、具拘束力的補充規範，或更明確的國家實踐與解釋，否則國際法在維持太空和平、安全與可持續秩序方面的效力將持續受到侵蝕。