

壹、前言

現代作戰上相當倚賴太空能力，導致太空能力發展的強弱，將影響作戰效能，太空能力上可分為情監偵（Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, ISR）、導航定位、通訊指管（Command, Control, Communications, Computers, C4）以及反衛星能力。中國自 2000 年發射北斗衛星後，持續擴展其在太空的能力，至今除了軍民用的通訊、監測、定位 / 導航等對地功能衛星外，更進行實驗性太空反衛星計畫，到 2024 年 4 月軍事航天部隊獨立為一個兵種，除加重對太空領域的戰略意涵，也擴大中國太空領域軍事化的企圖。

中國自 1950 年代以研製飛彈為核心開始發展太空技術，1970 年時發射第一顆實驗用衛星「東方紅一號」，成為當時繼美國、蘇聯、法國和日本後，世界上第五個可發射及研製衛星的國家。後續在 1983 年美國雷根總統發表「星戰計畫」後，中國也於 1986 年提出「國家高技術研究發展計畫」，其中包括太空技術，直至 2000 年中國發布《中國的航天》白皮書，首次公開太空政策及技術發展文件，正式確立太空技術能力在中國國家戰略重要定位。

對此臺灣作為亞太地區重要戰略要地，在太空能力發展上尤為重要，目前臺灣已發射的衛星，主要為民用實驗性、氣象及環境監測衛星，在軍事應用層面主要以外國民間衛星公司為主。因此太空能力失衡，將影響臺海作戰的情監偵、通訊及定位，本篇將探討太空能力失衡將對戰場造成何種變化，並提出對臺灣太空能力相關建議。

* 賴達文為財團法人國防安全研究院國防戰略與資源研究所政策分析員。

貳、中國太空能力發展對解放軍的影響

中國自 1990 年代以來一直提倡「建設及發展信息化軍隊」，因此也成為解放軍現代化的戰略導向。2000 年首版《中國的航天》白皮書，強調發展目標是建立自主衛星定位系統、穩定對地觀測系統及自主通訊廣播系統。¹ 自 2004 年《中國的國防》，解放軍明確提出「信息化成為提高軍隊戰鬥力的關鍵因素、建設信息化軍隊、打贏信息化戰爭的目標」，將未來作戰定義為資訊化的戰爭，並將戰場資訊、處理與運用能力，視為戰場勝負的核心。²

在 2011 年第三版《中國的航天》白皮書，則開始強調強化衛星功能，走向多功能及多元應用，如衛星的合成孔徑雷達技術、通訊衛星持續往高通量衛星（High Throughput Satellite）發展、導航定位衛星則是持續擴建導航系統並建立覆蓋亞太地區的北斗衛星導航系統，並強調培養民間衛星產業技術、應用及製造的產業鏈，使軍民技術共享。³

2013 的《中國武裝力量的多樣化運用》及 2015 年的《中國的軍事戰略》中，均提及「太空為各方戰略競爭新的制高點，戰爭形態加速向信息化戰爭演變」，⁴ 2019 年《新時代的中國國防》甚至提到「強調將加快發展相應的技術，保護太空資產安全」。⁵ 在這些白皮書中都表明太空能力的發展，攸關解放軍的「信息化」進程，且開始強化反衛星能力。

1 〈中國的航天白皮書（2000 年版）〉，《中國航天局》，2000 年 12 月 1 日，<https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6758845/c6772480/content.html>。

2 〈2004 年中國的國防〉，《中華人民共和國國務院新聞辦公室》，2004 年 12 月，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zwgk/2005-05/27/content_1540.htm。

3 〈2011 年中國的航天白皮書〉，《中國航天局》，2011 年 12 月 29 日，<https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6758845/c6772478/content.html>。

4 〈中國武裝力量的多樣化運用〉，《中華人民共和國國務院新聞辦公室》，2013 年 4 月 16 日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/jrzg/2013-04/16/content_2379013.htm；〈中國的軍事戰略〉，《中華人民共和國國務院新聞辦公室》，2015 年 5 月 26 日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2015-05/26/content_2868988.htm。

5 〈新時代的中國國防〉，《中華人民共和國國務院新聞辦公室》，2019 年 7 月 24 日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/zhengce/2019-07/24/content_5414325.htm。

隨著中國逐步強化太空發展並視其為新戰場，中國各類衛星，如導航、通訊、遙感、反衛星等，已成為解放軍聯合作戰及指揮體系不可或缺的核心，尤其太空科技可以有效減少解放軍戰場迷霧及增強 C4ISR 能力。以下對中國衛星的定位、通訊、監偵及反衛星能力進行探討。

一、北斗衛星導航系統 —— 精準打擊能力

中國自 1983 年發展雙星定位技術，並於 1989 年利用在軌衛星測試獲得驗證，同時美國 1991 年在波斯灣戰爭，利用 GPS (Global Positioning System) 精準導引巡弋飛彈攻擊目標，⁶ 不經意的向世界證明導航衛星的重要性。中國於 1994 年開始北斗導航衛星系統「三步走」發展計畫，分別是第一代北斗系統覆蓋國內，第二代北斗系統覆蓋亞太，第三代北斗系統再覆蓋全球，並於 2020 年完成「三步走」計畫。⁷

北斗衛星在軍事應用上，影響最大的即是飛彈導引的精準度，隨著北斗衛星系統的更新，從第一代為有源雙向定位技術的高達百公尺誤差，到第二代結合無 / 有源技術，但以無源被動接收訊號為主，其誤差縮減為幾十公尺，直至第三代同樣為無源技術，但透過全球數千個地面接收站，強化其定位能力及擴增頻寬設定，經過實驗證明，在全球範圍下其水平精度（經緯度水平）為 1.76 公尺，如限縮在亞太地則為 1.32 公尺。⁸

隨全球北斗系統部署完成，目前已有約 56 至 60 顆第三代北斗衛星在軌，並有 120 個地面監控站及接近 6,951 座基準站，⁹ 利用分布式地面接收站強化信號穩定。在衛星密度及中國地面站大量鋪設的條件下，解

⁶ 李明通，〈北斗導航系統前世今生〉，《香港 01》，2020 年 7 月 3 日，<https://reurl.cc/GN3jq3>。

⁷ 上海北斗，〈中國為什麼要建立自己的北斗衛星導航系統？〉，《兩岸叢報》，2022 年 12 月 16 日，<https://reurl.cc/yA3Lj6>。

⁸ 許祺安，〈北斗公開最新定位精度：空間信號 0.49 m 多項指標領跑 GPS〉，《香港 01》，2024 年 1 月 3 日，<https://reurl.cc/yA3LqE>。

⁹ 戴元利，〈獲 11 個國際組織使用！中國北斗衛星投資勝美國 英媒：GPS 恐失優勢〉，《TVBS 新聞網》，2025 年 5 月 25 日，<https://news.tvbs.com.tw/china/2881393>；李文輝，〈北斗導航再升級 陸「一張網」衛星基準站逼近 7000 座〉，《工商時報》，2025 年 9 月 2 日，<https://www.ctee.com.tw/news/20250902701017-430801>。

放軍的遠程打擊將有效提升精準度，間接強化 A2/AD（Anti-Access/Area-Denial）能力，且由於北斗衛星系統抗干擾技術不斷更新，對於使用無人機執行作戰相當有利。同時由於解放軍不受西方國家的限制，因此在系統層面可以北斗定位導航系統為主，GPS（美國）、Galileo（歐洲）及 Glonass（俄羅斯）為輔作為備援系統，大幅提升作戰時的定位導航韌性。

二、通訊衛星系統 —— 強化指管及數位化進程

解放軍的通訊衛星分為三個系列，烽火系列、神通系列及天鏈中繼衛星，三個系列都有各自主要負責的通訊應用，包含戰術層級、戰略通訊到太空中繼數據回傳。同時上述北斗衛星由於具有有源技術，可雙向進行簡易文字及語音通訊，因此在原通訊系統受到強力干擾時，也能發揮備援通訊的功能，這種導航通訊一體的設計，大幅增加軍民兩用的通訊韌性。¹⁰

（一）烽火系列 —— 戰術層級

烽火衛星為解放軍戰術層級的通訊衛星，主要部署於地球靜止軌道，烽火系列主要使用 VHF、KU 頻段，¹¹ 主要針對區域前線野戰部隊，提供中遠距離的通訊，並配合 KU 頻段進行數據傳輸，讓同戰場的陸海空軍進行聯合作戰時，能即時通訊及情報傳輸，也就是說烽火系列的戰術層級，能夠滿足限制範圍內作戰部隊的指揮、管制、通訊及情報（Command, Control, Communication, Intelligence, C3I）。烽火通訊衛星提供的 C3I 能力，配合解放軍正在推行的數位化部隊，能大幅提升前線部隊的感知能力，增加反應速度、無人機資訊傳輸及跨域協同作戰能力。

¹⁰ 〈軍事衛星服務：安全通信完整指南〉，《科技空間 2.0》（Tech Space 2.0），2025 年 6 月 10 日，<https://reurl.cc/x3raVb>。

¹¹ 或蔚，〈美媒：解放軍以中星 1E 名稱，發射可全球指揮的神通 2E 戰略通信衛星〉，《網易》，2022 年 9 月 16 日，<https://www.163.com/dy/article/HHCTNEM90552PK5K.html>。

（二）神通系列 —— 戰略層級

作為戰略層級的衛星通訊，主要具備 C 頻段、KU 頻段及 KA 頻段，核心功能在於鏈結各戰區大量數據傳輸、指管系統及中大型無人機衛星導控。因此神通系列能夠整合傳輸解放軍多元數據，包含無人系統操作、監偵資訊及各類數據，透過地面指揮系統決策後，藉由神通衛星傳送至各戰區，強化解放軍 C4ISR 能力。

（三）天鏈系列 —— 太空通訊中繼站

太空通訊中繼站顧名思義，是將太空各軌道監偵衛星及有 / 無人載具，所蒐集到的資訊以更快速的方式傳回地面站，加快地面的決策，成為太空數據鏈的樞紐。在高強度作戰環境下，太空通訊中繼站的存在，能確保戰場通訊受干擾或破壞時，成為備援指管鏈路，大幅度的保障 C4ISR 運作韌性。

解放軍透過戰術、戰略、太空中繼三層衛星架構，加上北斗衛星的備援能力，已具備從基層指揮、戰略通訊到指揮行動的全域通訊韌性，強化解放軍在多域協同、戰時指揮與情報回傳等的安全性，並提供抗干擾的通訊及傳遞鏈路，讓軍種得以持續接收指令作戰。此外，由民間企業與中國政府合作進行的「國網」和「千帆星座」太空網路衛星，預計各部署 13,000 顆衛星及 70,000 顆低軌衛星，¹² 除民間受惠外，太空網路衛星能夠讓解放軍在只管通訊上再多一層備援網，即便主要通訊衛星遭損毀，萬顆網路衛星也能成為有效且強大的備援系統。

¹² 〈限制星鏈軍用惹怒烏克蘭官員要 SpaceX 選邊站〉，《自由時報》，2023 年 2 月 10 日，https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4207110?utm_source=NEWS&utm_medium=1&utm_campaign=MOREPAGE；張漢驊，〈星鏈勁敵 中國千帆星座勢頭猛〉，《工商時報》，2025 年 2 月 25 日，<https://www.ctee.com.tw/news/20250225700147-439901>。

三、監偵衛星 —— 戰場透明及感知

所謂監偵衛星其功能包括光學、雷達及電偵等，用來對地蒐集情報，其中也包含國土測繪、農業、林地及海洋分析等民生用途，這也是中國對於監偵衛星使用的宣傳偽裝。目前中國有多種監偵衛星在軌，例如遙感系列（光電、合成孔徑雷達及電偵）、海洋系列（海洋監控）、吉林一號（光學高解析影像）、資源系列（高光譜解析）及宏圖系列（多顆干涉合成孔徑雷達合成）等。

根據 Union of Concerned Scientists 在 2023 年統計，中國在軌衛星共有 617 顆，其中作為地球觀測類的衛星則有 353 顆，如再細分為軍民兩用、政府及軍事使用，總數則為 214 顆，¹³ 也就是解放軍至少有 214 顆觀測衛星進行監偵任務，能進一步壓縮對目標影像監偵的更新率。

以海洋監控為例，截至 2025 年 9 月公開使用在海洋監偵的衛星為 8 顆海洋系列及一顆高分三號（海洋三號測試型），如以影像畫面為主，則為兩顆海洋一號（光學影像）及高分三號（合成孔徑雷達），以專門監控海上狀況來講，三顆衛星應能滿足對第一島鏈及第二島鏈間的監控，雖仍需有更多衛星才能夠在壓縮更新率，但以高分三號使用合成孔徑雷達進行監偵，廣域掃描範圍可達 650 公里，¹⁴ 且由於海上氣候多變，光學影像容易受限，但合成孔徑雷達則可全天候進行掃描，為重要的海上監偵工具。

雖然海洋系列衛星尚未明確公開後續發展，但 2024 年時中國發射「海哨一號」超低軌小型衛星，其結合光學及合成孔徑雷達，並強調太空光學夜視能力，¹⁵ 雖然超低軌道可能預示其使用年限不長，但相反的由於距地表近及較好的影像技術，因此所能取得的影像會更清晰。

¹³ “Union of Concerned Scientists,” *UCS Satellite Database*, May 1, 2023, <https://www.ucs.org/resources/satellite-database>.

¹⁴ 〈高分三號 03 星 SAR 載荷最高分辨率 1 米綜合性能國際領先〉，《中國科學院天空信息創新研究院》，2023 年 2 月 10 日，http://aircas.ac.cn/dtxw/kydt/202204/t20220407_6420970.html。

¹⁵ 〈我國首顆超低軌 SAR 遙感衛星「海哨一號」發射成功〉，《中國科學院天空信息創新研究院》，2024 年 12 月 4 日，https://aircas.cas.cn/dtxw/kydt/202412/t20241204_7451158.html。

四、反衛星 —— 太空主動權

自 2007 年中國首次以直升式飛彈，擊落在軌且已停止運作的衛星，證明解放軍具備地對低軌衛星的打擊能力。反衛星武器並不僅止於直升式打擊，包含定向能量武器（雷射及微波）、陪伴衛星（撞擊和拖離）及網路攻擊（衛星失能為主，非物理摧毀）。目前中國尚未實際使用反衛星能力攻擊他國衛星，但在 2022 年時，中國利用實踐-21 號衛星，將停止工作的北斗導航衛星拖離同步軌道，並推離至更高的區域；¹⁶ 今（2025）年美國太空部隊的合作夥伴，觀測到中國利用 5 枚衛星，同時繞行一枚俄羅斯衛星進行「接近與會合行動」（Rendezvous and Proximity Operations, RPO）的訓練。¹⁷

中國積極發展太空中的反衛星能力，其對外宣稱為太空清道夫，清理太空垃圾等，但這種能力同時也具備攔截及失能的作戰特性，也就是在戰時解放軍能透過拖離和撞擊等，針對特定衛星使其失能，造成通訊及導航定位不穩，甚至失效。因此中國在今年的 PRO 訓練也為各國帶來新的挑戰。

針對解放軍各類型衛星，雖然上述是以分開形式論述，但在實際應用上是相輔相成的，尤其現行中國正推展衛星多功能及星座組網功能，例如上面提到的 SAR 雷達與光學觀測結合，亦或如北斗導航衛星具備簡易通訊功能等，強化衛星在太空的能力並形成互補功能。星座組網則是透過數千、萬顆衛星組網，將各自功能鏈結形成太空衛星功能網。

中國的目標是為建立「天地一體化資訊網」的架構，將地面、天空及太空間形成實時的數據傳輸鏈，尤其後續加入 AI 管理及 5G/6G 的高速傳輸功能，將再進一步提升解放軍 C4ISR 能力及數位化程度。鑑於目前中國持續加速太空能力發展，其「天地一體化資訊網」已有基本雛形，後續

¹⁶ 施予，〈美媒：中國衛星化身「太空拖船」將失效衛星送入「墓地軌道」〉，《香港 01》，2022 年 1 月 28 日，<https://reurl.cc/LnkW8K>。

¹⁷ Alan Chen，〈中國演練衛星纏鬥，美太空軍高度重視〉，《科技新報》，2025 年 3 月 20 日，<https://technews.tw/2025/03/20/us-space-force-confired-the-chinese-is-training-satellite-dogfight-tactics/>。

軍民合作之「國網」及「千帆星座」將能夠完善整體太空組網。如此的快速發展將大幅拉近與美國的太空能力，對於太空發展較晚的臺灣而言，未來的處境將更嚴峻。

參、臺灣太空能力發展與國安挑戰

自 1970 年中國成功發射第一顆衛星後，臺灣便加速對太空能力發展，但太空發展除了需要持續投入龐大預算外，早期臺灣社會發展方向是以基礎工業、電子業及經濟建設為主，而政策方向則著重在國防及半導體，雖然大學有成立相關科系及研究中心。¹⁸ 但當時環境下太空發展並非首要，直至 1991 年行政院核定「國家太空科技發展長程計畫」，並成立「國家太空計畫發展室籌備處」，歷經一次更名成為國家實驗研究院底下「國家太空計畫室」後，於 2005 年正式更名為「國家太空中心」並改制為行政法人。¹⁹

從衛星能力來看，雖然目前發射衛星仍須倚靠他國發射場及運載火箭，但迄今臺灣已發射 19 枚衛星，仍在運作的則有 9 枚，包含福衛五號（光學遙測衛星）、福衛七號（6 枚大氣微衛星）、獵風者衛星（太空及天文驗證）及山雀 T2（實驗用立方衛星）。²⁰ 依衛星種類來看，福衛五號雖為光學遙測衛星，但其主要是為民用，如國土監測、救難及科研等用途，雖具備潛在軍民兩用可能性，但目前僅有一枚在軌的情況下，難以負荷軍事用途。

臺灣在面對中國各式衛星組建的星座網路，即便已規劃 2027 年發射通訊衛星，但在發射數量上卻是相差甚遠，雖然臺灣無須達到全球覆蓋的範圍，但隨著中國反衛星能力增強，僅有少數衛星相當容易受到其能力影響，其關係到的不只軍事安全，更會影響到整體國家韌性的穩定。

¹⁸ 〈太空紀元五十年〉，《國家實驗研究院》，2007 年 10 月 4 日，<https://www.niar.org.tw/xmldoc/cont?xsmsid=01148622737263495777&sid=01156557856179727265>。

¹⁹ 〈大事紀要〉，《國家太空中心》，<https://www.tasa.org.tw/zh-TW/about-tasa/important-events>。

²⁰ 〈太空任務〉，《國家太空中心》，<https://www.tasa.org.tw/zh-TW/missions/cards-mode/on-going-missions>。

一、軍事應用能力缺口

以臺灣重點缺乏軍事用途衛星，即為監偵和通訊，監偵衛星作為早期預警及解放軍態勢感知極為重要，而通訊衛星則是強化軍隊數位化及 C4ISR 韌性重要的一環。另外，定位導航衛星固然重要，近年雖然歐洲的 Galileo 定位系統逐漸成熟可作為備援系統，但臺灣長期以美國 GPS 為主，因此導航定位衛星仍端看美國的更新速度。

目前臺灣 8 枚在軌衛星，僅有福衛五號為光學監測功能，除無法滿足持續偵照外，即時需要衛照監控也易受到繞行週期限制而有時間差。天候因素影響亦成為光學影像衛星的缺點，當有霧或雲層在目標物上空時，光學影像難以穿透看清目標物，雖然太空中心預計 2028 年及 2030 年發射 2 枚福衛九號（合成孔徑雷達），²¹ 但在這空窗期間，必須有其他非傳統方法彌補這一早期預警的監偵空缺，例如與他國衛星公司合作使用其遙測衛星，或是從以 COCO（Contractor Owned Contractor Operated）模式讓民間協助進行空中偵照。²²

在通訊衛星方面，從韌性角度來看，目前中華電信與美國新創公司 Astranis 合作開發臺灣專屬通訊衛星，預計今（2025）年底由 SpaceX 發射，雖然僅有一顆無法真正強化臺灣通訊韌性，但配合中華電信與新加坡共用通訊衛星 ST-2 及 OneWeb 和 SES 通訊衛星公司的在軌衛星，能作為緊急狀況時的備援通訊手段。²³

以軍事層面來看，國軍目前主要通訊方式是以光纖及微波為主，衛星通訊部分則是由中華電信、OneWeb 等民間公司提供服務，但顧部長也坦承以現行 OneWeb 的頻寬量，無法滿足國軍作戰需求，雖然備援方案並未公開，²⁴ 但在未來部隊進行各項裝備數位化，並大量使用無人載具後，為

²¹ 張瓊，〈福衛九號首顆衛星 2028 升空 有望支援沿海偷渡監測〉，《中央社》，2025 年 6 月 18 日，<https://www.cna.com.tw/news/afe/202506180172.aspx>。

²² 游凱翔，〈安捷投入軍用領域 蒼鷹號搭載軍規設備多次偵獲共艦〉，《中央社》，2025 年 9 月 14 日，<https://www.cna.com.tw/news/afe/202509140115.aspx>。

²³ 〈中華電信與美國 Astranis 簽署合作協議，打造台灣首顆專屬衛星，強化通訊韌性！〉，《中華電信》，2025 年 4 月 15 日，<https://www.cht.com.tw/zh-tw/home/cht/messages/2025/0415-1000>。

²⁴ 張曜麟，〈坦言 Oneweb 低軌衛星「頻寬不夠國軍用！」 顧立雄：已有備援手段〉，《風傳媒》，2024 年 4 月 23 日，<https://www.storm.mg/article/5259957>。

強化其 C4ISR 等指管能力，通訊頻寬需求勢必再增加，因此軍方應具備數顆專屬通訊衛星，並建置地面接收站及升級現行衛星通訊車，才能有足夠的頻寬收發。

二、規劃與法規的待修訂

2021 年立法院三讀通過《太空發展法》，象徵著太空發展走向民間，讓民間能依法有據的發展及測試，並將太空產業列入「六大核心戰略產業」中的國防及戰略項目，但當初為求先通過後再完善，導致法規上仍有許多不足之處需要修正。

例如《太空發展法》第 11 條第 1 項「發射載具於我國境內發射，應於國家發射場域實施發射作業，並應依前條規定辦理登錄後，……經許可後始得實施。」今（2025）年雖然選定屏東九鵬作為國家發射場域，但離預計完工日 2031 年仍需一段時間，²⁵ 在沒有配套方案的情況下，導致民間火箭企業只能耗費大筆金額跨境發射，²⁶ 不僅延緩發展進度亦降低其他企業投入的意願。

從整體臺海戰場環境及範圍延伸至第一島鏈和第二島鏈間，在現行國軍沒有專屬監偵衛星和通訊衛星的情況下，除了無法有效早期預警和動態追蹤外，臺海戰場應屬於高強度的戰場，因此通訊層面必然會受到干擾，在戰時本島仍可使用有線及微波方式，進行島內通訊，但在外海作戰的軍艦，因通訊方式有限，當受到強力通訊干擾時，將難以與本島進行通訊，除既有的衛星通訊設備，可研擬合作開發中繼通訊衛星，亦可備有繫留型無人機搭載衛星通訊設備，形成高空中繼站，穩定衛星訊號，減少被干擾風險。

因此雖然目前國軍都有與國內外民間企業合作，但不應僅將規劃放於民企通訊衛星及衛星監偵來源，國軍需擁有專屬的通訊及監偵衛星，並配

²⁵ 楊媛婷、蔡宗憲，〈國家發射場域 選定屏東滿州九棚村 若後續規劃順利 最快 2031 年完工〉，《自由時報》，2025 年 3 月 27 日，<https://news.ltn.com.tw/news/life/paper/1698591>。

²⁶ 施昺皓，〈台灣火箭北海道試射創首例 雖未達目標仍有助確認性能〉，《公視新聞網》，2025 年 7 月 14 日，<https://news.pts.org.tw/article/760790>。

合民間衛星公司的服務，才能達到真正的韌性。但國軍擁有專屬衛星的前提為，國軍須設立專責管理單位，也就是必須成立太空部隊，從日本成立太空作戰隊（現為宇宙作戰群）來看，其成立是透過修正《防衛省設置法》作為依據，但從《宇宙基本法》在第 3 條、第 14 條都提到「確保國家安全」來看，《宇宙基本法》則主要提供法理及政策上的支持。²⁷

(Improving Citizen's Lives)

Article 3 Outer space development and use must be conducted in a manner that contributes to improving citizens' lives, forming a society in which citizens can live with a sense of safety and security, mitigating disasters, poverty and various other threats to human survival and livelihoods, international peace and security, and Japan's national security.

(Ensuring Peace and Security in the International Community and Japan's National Security)

Article 14 The national government is to take necessary measures to promote outer space development and use to ensure the peace and security of the international community and to contribute to Japan's national security.

從這一脈絡來看，臺灣的《太空發展法》不僅尚未完善，導致民間發展有窒礙外，亦未將確保國防及國安韌性納入其中，因此臺灣在太空能力發展上，除專研技術外，亦須同步修法。尤其當《太空發展法》將國防國安納入後，期可與《國防工業發展條例》結合，提高民間投入太空產業的意願。在完善法理層面的同時，國防部應規劃成立專責的太空管理單位，作為未來軍用衛星管理、發展規劃、民間及軍用衛星資料分配，將太空中心、民間太空產業及國防結合，才能有效利用各種資源，達到發展韌性的目的。

²⁷ "Japanese Law Translation," *Basic Space Act*, May 28, 2008, <https://www.japaneselawtranslation.go.jp/ja/laws/view/4194/en>.

肆、能力失衡的影響

自 2000 年北斗導航衛星完成「第一步」計畫，兩岸太空能力就已經開始失衡，直至 2012 年完成「第二步」，北斗導航衛星覆蓋亞太區域，並開始提供區域定位服務，但同時間臺灣僅有福衛一、三號在軌，且均為民用及實驗性質，就已完全失衡。後續在中國完成北斗導航衛星「三步走」計畫，並持續發射通訊、監偵及網路衛星下，不僅只是兩岸的太空能力失衡，更挑戰了美國原本的太空地位。

雖然臺灣政府單位及國防部，都有與國內外民間衛星企業合作，但民間企業易受政治干預，造成服務縮減甚至中斷。例如 2022 年 SpaceX 曾有意或無意的中斷涵蓋赫爾松區域的「星鏈」衛星網路服務，影響範圍內的俄軍占領地，當時烏克蘭正試圖反攻奪回該區域，雖然後續 SpaceX 回應致力提供烏克蘭相關服務，但當時烏軍確實發生通訊中斷，導致無人機無法使用及遠程火炮失準，進而造成反攻失敗。²⁸ 今（2025）年 9 月星鏈也因故障導致服務中斷，除影響一般用戶外，烏軍的無人機操作同樣受到影響。²⁹

不論從戰略或戰術層級來看，戰場的關鍵能力就是通訊，依目前中國擁有的通訊衛星及正在建立的網路衛星，是難以進行干擾中斷，但相反臺灣的通訊衛星能力，缺少專用及備援系統，在高強度作戰下，不僅會影響整體 C4ISR 能力，在對外通訊上也會受到強烈干擾，不只海軍可能形成孤艦作戰，臺灣與各島嶼也會淪為孤島作戰。同時中國北斗系統擁有區域增強系統，可將定位精度提高至一公尺，³⁰ 讓飛彈、無人機及部隊定位導航更準確，在對臺重要設施打擊或是對海軍艦打擊上將更精準。

28 桂家齊，〈一人改變俄烏戰局？路透：馬斯克斷星鏈阻擋烏克蘭反攻〉，《太報》，2025 年 7 月 26 日，<https://www.taisounds.com/news/content/84/203763>。

29 詹雅婷，〈馬斯克「星鏈」服務中斷！美逾 4 萬用戶受影響 衝擊烏克蘭前線〉，《ETtoday 新聞雲》，2025 年 9 月 15 日，<https://www.ettoday.net/news/20250915/3033767.htm>。

30 〈北斗衛星增強系統〉，《北斗衛星導航系統》，<http://www.beidou.gov.cn/xt/zqxt/>。

其次在缺乏連續和快速偵照能力下，除依靠民間衛星公司定期及他國提供衛照外，對於解放軍的動武徵候和航艦動向，將會處在被動狀態，壓縮早期預警時間，同時中國不斷測試反衛星技術，也大幅降低臺灣衛星的存活率。簡而言之，在衛星能力失衡的狀況下，臺灣國防安全已經出現結構性的影響，不僅削弱臺灣擁有西方國家先進武器及守軍的優勢，也會成為協助他國突破解放軍封鎖的阻礙。

伍、小結

太空能力的發展需要投入大量資金及人力，臺灣身為中等國家，本就較難獨立發展，必須借助民間企業及友好國家協助，在直面中國的威脅下臺灣必須耗費更多財政預算及人力資源，惟整體國家發展並非僅有太空領域，這也是臺灣太空發展較慢的原因。但現今太空能力的失衡，在未來可能的衝突或戰爭中，將會拉低臺灣的各項優勢，政府及國防部必須重新審視，目前臺灣的太空發展是否符合整體國家戰略及國防需求。

雖國內外民間衛星公司能量高，但僅限於和平時期，在戰爭時期會有太多不穩定因素導致其服務終止，國軍應開始重視專屬衛星及相關設施，才能強化通訊、預警、監偵及定位導航，配合民間能量才能達到國防韌性及社會韌性的目標。以下提出相關建議。

- 一、重新審視並完善《太空發展法》，例如產業獎勵、權責單位釐清及責任保險賠償等，考慮如何將國家安全和國防韌性納入，讓其能與《國防產業發展條例》接軌，加大民間投入意願。
- 二、國防部應考慮設立太空管理單位，實際將太空資源納入國防中；加速與太空中心規劃專屬衛星，並以通訊衛星為優先發展，建構軍用衛星系統，強化整體 C4ISR 能力。
- 三、建立分散式衛星地面接收站，提升系統韌性，強化地面設施的備援能力；設立地面監控站，強化地對太空監控，確保衛星狀態。

四、強化與國際民間公司合作，例如協商戰時衛星快速使用機制，確保與衛星公司通聯順暢或衛星站在地化；多元的監偵方式，例如美國 HawkEye 360 訊號情蒐公司，利用衛星群被動接收地面電訊，並依此針對目標進行定位，如同時配合影像監偵衛星，除能定位目標（例如航空母艦）外，亦能透過影像判別其任務。