

熱點聚焦

近期中國太空活動及美國之回應

Recent Chinese Space Activities and the U.S. Response

荆元宙

國防大學中共軍事事務研究所

derekjing@gmail.com

壹、前言

上一世紀冷戰時期，美蘇進行了激烈的太空競爭，此一競爭既是科技也是意識形態優越性的競爭，最終蘇聯解體美國贏得了勝利，同時奠定了國際政治及軍事唯一超強的地位。時至本世紀，中國隨著國力崛起，思考以太空成就體現中國所謂的偉大復興從而穩固其執政的正當性，然而中國的太空成就卻帶給美國全球領導地位以及軍事安全的雙重挑戰。

一般認為，中國雖然已取得了一定程度的太空成就，但整體而言，其太空能力仍難以撼動美國的領先地位。但美國面對中國來勢洶洶的挑戰，並不敢掉以輕心，已從政策及軍事科技發展等面向上採取行動予以因應，力圖確保其在太空領域的領先地位，進而確保其全球超強地位。

貳、近期中國的太空活動

一、太空科技發展

中國在 1950 年代建國之初時期，雖然國家處於一窮二白貧弱的狀態，但當時領導人毛澤東仍決定發展所謂「二彈一星」的核武及太空高科技，其主要是著眼於國家安全的考量。然而，隨著經濟成長，中共有著更多資源可用於開發太空領域，雖然國家安全仍為其考量因素，但也增加了提高中國國際地位以穩固政權正當性及帶動相關工業及科技進步的考量。近入 21 世紀後，中國不斷刷新太空成績，近年成果如下：

(1) 深空探測：2019 年嫦娥四號探測器自主在月球南極著陸成為全球首個在月球背面登陸的國家，其後，嫦娥五號任務帶回月球土壤樣本，中國計劃在 2030 年前完成載人登月任務；由太陽能驅動的「祝融號」於 2021 年 5 月登陸火星，使中國成為繼美國之後，第二個成功將探測車送上火星的國家，未來更遠大的目標在於將人類送上火星。

(2) 國際太空站：因為美國反對中國使用「國際太空站」，反促使中國自力打造「天宮」太空站，目前中國太空人已可利用神舟太空船輪番交替進駐「天宮」，顯示其載人航天技術已取得進展。目前「天宮」是「國際太空站」之外唯一的太空站，且由於國際太空站預計將於 2028 年到達使用年限，其後「天宮」將成為地球軌道上唯一載人太空站。

(3) 北斗衛星：中國於 2020 年 6 月完成「北斗三號」全球衛星導航組網，成為美國全球定位系統（GPS）的競爭者。

(4) 衛星網路：俄烏戰爭將烏克蘭的通信基礎設施幾乎破壞殆

盡，但因依賴 Elon Musk 所屬星鏈（Starlink）低軌衛星系統，烏克蘭仍能維持網路通信，突顯近地軌道衛星星座（constellations）的重要性。在中美對抗格局下，不論為未來可能的台海戰爭軍事準備，或為避免太空軌道資源遭西方提前壟斷，中國國有和民間企業已投入建設國產衛星網路行列，刻正加緊速度建設中國版星鏈系統。據媒體報導，「天兵科技」正試圖研發單次發射就能部署最多 60 枚衛星的火箭，大約相當 SpaceX 局部可重複使用火箭「獵鷹 9 號」（Falcon 9）供應星鏈時的酬載，今年 4 月已首度成功將一枚液態燃料火箭送上軌道，朝向打造出可重複使用的載具邁出重大一步。

二、太空軍事能力發展

現代科技幾乎皆具有軍民兩用（dual-use technology）特性，太空科技自不例外，而且太空科技的軍事運用更是已經成為國際安全上的焦點。對中國而言，太空科技的軍事利用正是其在面對與美國的不對稱戰爭中，縮短彼此實力差距的所謂「殺手鐮」手段。中國在 2015 年實施軍改後，成立了戰略支援部隊，主管太空事務，亦即中國的太空能力發展是由軍方來負責，在世界上可說極其少見。國家主席習近平提出軍民融合的國家戰略中，太空科技發展正是重點項目之一，亦即是利用科技軍民兩用的特性，整合民間與軍事機構的科研能量，齊力快速推動太空能力的發展，也可同時滿足經濟及軍事方面的需求。

2022 年 11 月美國國防部公布《2022 年中國軍力報告》，與往年報告相比，此次特別強調並重視中國太空戰力成長所獲得之「太空優勢」（Space Superiority），報告認為不論在中國發展所謂「戰略嚇阻」（strategic deterrence）或「多領域精準戰」（Multi-Domain Precision

Warfare) 能力上，太空能力皆扮演重要角色。而太空戰力中最受各界關注的就是能用於對抗天基裝備的「反太空」(counter-space) 技術。根據美國國防情報局 (Defense Intelligence Agency) 2019 年所公布《太空安全挑戰》(*Challenges to Security in Space*) 報告，將中國的反太空能力分為 4 類：太空狀況覺知 (Space Situational Awareness, SSA)、電子戰 (Electronic Warfare, EW)、直能武器 (Directed Energy Weapon, DEW) 和網路空間威脅 (Cyberspace Threats, CT)。¹其中有關於直能武器的發展程度部份，報告認為中共正在追求使用雷射武器以中斷、降低或破壞人造衛星及其感測器。解放軍將反太空能力視為是中國「反介入 / 區域拒止」(Anti-access/Area Denial, A2/AD) 能力上的重要組成部分，主要目的在於破壞美軍以衛星為核心所構成的擊殺鏈 (Kill Chain)。

當然，另一方面，太空也可以成為攻擊地球表面的制高點。例如中國正在測試的部分軌道轟炸系統 (fractional orbital bombardment systems) 及極音速武器等空對地武器 (space-to-ground weapons) 皆已引起美國相關單位的高度警戒。

參、美國對中國太空活動憂慮所在

2011 年美國國會以威脅國家安全為由通過了限制中美航太合作的〈沃爾夫條款〉(Wolf Amendment)，目的在限制美中在太空領域的合作。條款規定不得利用聯邦資金以任何方式與中國在太空專案上進行合作或協調，以及禁止美國太空總署 (NASA) 接待來自中國

¹ "Challenges to Security in Space," Defense Intelligence Agency, Feb. 2019, p.20, https://aerospace.csis.org/wp-content/uploads/2019/03/20190101_ChallengestoSecurityinSpace_DIA.pdf

的任何官方訪客。2021年6月，太空總署署長 Bill Nelson 出席眾議院聽證會時，除要求增加對其部門的資源撥款外，亦提出將〈沃爾夫條款〉永久化的要求，顯示美國對中國的高度不信任與憂慮。

過去 20 年來，中國投入科技研發經費比重快速上升，預期其科技研發經費到 2030 年每年將會比美國高出 2000 億美元，中國的對發展太空事業的企圖心讓美國不得不產生憂慮。分析美國對中國的憂慮，在表層上，為對中國軍事能力的警戒，美國認為中國不僅試圖將太空軍事化（**Militarization**），會更進一步藉由強化反太空能力將太空武器化（**Weaponization**）。除了前述使用直能武器、電子或網絡以硬殺或軟殺方式來摧毀美國衛星外，中國已在太空建立了載人軌道太空站，被認為可以成為一個集情報、指揮、管制、通信、監視、偵察等軍事力能於一身的作戰中心，更有利於中國的現代化聯合作戰，美國對此的憂慮在於擔心影響到美軍在全球的行動自由乃至作戰優勢。

而從深層來看，由於太空技術領先的國家將有機會獨享太空資源從而獲得更多的商業利益，對強化整體國力及大國形象有極大助益，這將危及美國全球超強地位。中國在部份太空能力發展上，諸如建立月球永久基地和載人登上火星等計劃方面，其進度都有可能超越美國，這對美國藉由先進太空科技所塑造的全球領導形象上是一大打擊。

肆、美國的因應對策

中國目前在包括登月技術在內的太空探索能力上，依舊遠遜於美國，但是在一份由美國國防部國防創新部門（**DIU**）、美國太空部隊（**USSF**）及美國空軍研究實驗室（**AFRL**）等多個部門人員共同撰

寫的《2022 年度太空工業基礎現狀》(State of the Space Industrial Base 2022) 報告中表示，中國正致力於到 2045 年在經濟、外交和軍事層面上取代美國，成為在太空具有主導地位的大國；如果美國安於現狀、不能儘快採取行動，可能會在 2032 年之前失去對中國的太空優勢。²面對中國的挑戰，分析美國所採取的因應對策如下：

一、積極的太空政策及行動

Trump 政府對太空領域展現了相當的重視，例如任內公佈《太空政策指令》(Space Policy Directive)、《國家太空戰略》(National Space Strategy) 概要等多份文件，重啟國家太空委員會 (National Space Council)，提出「阿提米絲」(Artemis) 計畫重返月球，並在國防組織中新建立「太空軍」此一軍種，動作十分積極。Trump 政府太空政策的主要思維在於以美國優先的原則，抵消並超越中國與俄羅斯在太空領域的相關技術優勢，確保美國在太空領域領導地位，維持以「由實力獲取和平」(peace through strength) 的太空霸權。Biden 入主白宮後，基本仍延續前述改革政策。

二、盟友為核心的國際合作

美國為重返月球並建立月球永久基地所提出的「阿提米絲」計畫，目前已有日本、義大利、英國、澳大利亞、阿聯、歐洲空間局等 8 個國家或國際組織宣佈參與。在太空作戰上，美國主要是以「五

² J. Olson, S. Butow, E. Felt & T. Cooley, "State of the Space Industrial Base 2022," August 2022, pp.5-9, *United States Space Force, Defense Innovation Unit, Department of the Air Force and Air Force Research Laboratory*, https://assets.ctfassets.net/3nanhbkr0pc/6L5409bpVlnVyu2H5FOFnc/7595c4909616df92372a1d31be609625/State_of_the_Space_Industrial_Base_2022_Report.pdf

眼聯盟」為基礎進行國際合作。當然，現階段做為科技戰的一部份，取得與盟友共識，不對中國大陸輸出先進太空科技，延緩中共太空能力發展，也是至關重要的工作。另外，包括「施里弗」(Schriever Wargame)、「太空旗幟」(Space Flag Exercise)系列演習為美國常態性的太空戰軍事演習。在 2022 年的「太空旗幟」演習中，美國太空軍人員即與來自澳大利亞、加拿大和英國的人員合作進行訓練，藉此磨鍊與太空軍盟友的合作。

三、增加太空戰作戰韌性

面對中國逐漸增強的反太空能力，為避免高價、少量且高性能衛星因遭解放軍成功「點穴」而喪失關鍵作戰能力，促使所謂「新太空」時代出現，亦即以大量低軌道、小型且低成本衛星構成的星座，來反制解放軍點穴戰。美國太空軍前總司令 John Jay Raymond 曾表示，美國的太空戰能力必須轉型，方向是增加其韌性，亦即受到攻擊後仍然能夠繼續執行任務。目前美國太空軍已與商業公司合作進行「戰術型反應太空」(tactically responsive space)計畫，此計畫目的在於使美軍能夠運用更靈活、可以在不同地點運作的商業發射選項，透過比傳統發射程序更快的速度，投入或汰換軌道上的衛星，藉此在短時間內因應太空或地面戰區的動態變化，滿足第一線作戰需求。

四、阻止太空軍事化的發展

綜合「安全世界基金會」(Secure World Foundation, SWF)及「戰略暨國際研究中心」(CSIS)等美國智庫的研究調查顯示，近年世界各國持續成立專門的軍事太空單位，雖然代表各國日益重視太空安

全問題，但另一方面也使得更多國家投入「反衛星」或直能武器等技術的研究，例如中共及印度。這種太空軍事化的發展，使得太空衝突的可能持續升高，因此美國正在推動成立跨國聯盟，共同暫停反衛星武器的研發與測試，以避免造成太空安全環境惡化。當然這不代表美軍本身會停止發展太空武器，X-37B 太空作戰飛機、「先進超高音速武器」(AHW) 等先進武器都已經在不斷發展測試當中。

伍、結論

上世紀冷戰時期，美國與蘇聯展開了激烈的太空競賽，最終美國以太空成就及經濟實力在這場競賽中勝出，而本世紀太空競賽再度上演，美國的競爭者由蘇聯換成中國。中國積極發展太空能力把中美兩國在經濟、技術和地緣政治的競爭推向太空，太空現在成為中美角力的又一個關鍵領域。

總體而言，美國太空能力目前仍保持領先，但問題在於領先的幅度正逐漸縮小之中。中國目前的優勢在於其對太空事業的堅定決心及清晰願景，而美國雖已採取手段壓制中國的成長速度，但不幸的是，正如同其他科技領域一樣，美國的壓制或許延緩了中國在太空領域的進程，卻不能阻止其挑戰太空霸權的野心。中美的太空競賽是現在進行式，只是當前中國綜合國力遠遠超過當年蘇聯，且中國領導當局也會參考當年「蘇聯垮台經驗」，美國想再複製以太空軍備競賽方式贏取勝利的經驗，恐並非容易。因此，結合盟友共同發展探索太空能力，同時避免太空過早成為戰場，應是美國較佳的政策選擇。