

壹、前言

2021 年中共解放軍戰略支援部隊在太空技術發展達成重大里程碑，戰略支援部隊於 4 月 29 日將太空站天和核心艙發射進入地球軌道，航天系統部太空人於 6 月 17 日進入「天河號」核心艙，7 月 14 日成功由太空站出艙並進行通訊，於 9 月 17 日安全返抵地球。在此期間，中共不斷展示其國力在太空的延伸，不僅成為現今全球唯一營運太空站的國家，還完成太空人出入太空艙的操作，展現精準投射、目獲、通訊以及背後潛藏之反衛星雄厚底蘊。

2021 年中共在發展完成第一階段通訊中繼衛星，並成功支援太空站之運作及太空站與地面之影音通訊。¹ 中共在太空發展的成就不僅於太空站及太空通訊，稍早中共國家航天局主導的火星探測任務在 5 月 15 日傳出捷報，天問一號探測器經歷驚險 9 分鐘自行降落著陸過程，成功登陸火星，讓中共成為全球第 2 個成功登陸火星國家。² 在此基礎上，中共軍委主席習近平 9 月 15 日視察西安衛星基地時，下達保衛中共太空資產的決心。³ 這除意謂中共太空軍事技術發展，此後將朝加強韌性方向，也意謂著中共儼然已可與美國比擬，兼具在軍事上依賴太空資產的優勢與脆弱性。

* 國防安全研究院網路安全與決策推演研究所助理研究員。

1 〈航太科技集團研製的我國第一代數據中繼系列衛星圓滿收官紀實〉，《中國航天報》，2021 年 7 月 16 日，<http://m.spacechina.com/n2014789/n2014809/c3274335/content.html>。

2 Steven Lee Myers and Kenneth Chang, "China's Mars Rover Mission Lands on the Red Planet," *New York Times*, May 14, 2021, https://www.nytimes.com/2021/05/14/science/china-mars.html?_ga=2.146445553.455917626.1632233103-1542753318.1629218292.

3 〈精測妙控 築夢太空〉，《人民網》，2021 年 9 月 20 日，<http://politics.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0920/c1001-32232002.html>。

2019 年中共在其第二版國防白皮書《新時代的中國國防》，明確指出將加快發展技術、整合衛星訊息資源、掌握太空狀況覺知，來強化進出、利用太空之能力。⁴ 鑑於中共 2021 年太空發展達成上述部分成就，本章將著眼於其背後軍事意涵，聚焦在 2021 年與中共解放軍戰略支援部隊相關之作為，探究戰略支援部隊的航天系統部如何結合網路與電戰單位，運用太空發展計畫暨相關作戰能力，達到支援解放軍在「資訊化作戰」中、或者藉由灰色地帶衝突，取得資訊優勢的目標。以下分別就中共戰略支援部隊在太空站、衛星通信網路與反衛星戰力之進展，分析在強化進出、運用太空能力、增益太空狀況覺知、反制敵方運用太空達到資訊優勢三面向之軍事意義。

貳、運用太空發展多領域作戰之資訊優勢

為了因應俄、中在外太空部署反衛星行動，距離恐超過現有太空雷達的 2 萬公里偵測範圍，2021 年 7 月傳出，美國有意與英國及澳洲合作建立 3 處雷達站，偵測地表 3 萬 6,000 公里外的俄、中太空武器舉動；中共官方則揚言要聯合俄國加以反制。由於美、英、澳均為五眼聯盟成員，情報分享關係之緊密不在話下，彼此分散情監偵部署，除增加情資精準度，也有助於指管體系在戰場存活，以及提升備援配置的彈性與韌性。⁵

五眼聯盟之外，日本防衛省也在 2021 年 7 月 13 日公布的 2021 年版《防衛白皮書》，不僅首度明載台灣周邊情勢穩定對於日本的重要性，更強調需建構「多次元統合防衛力」，以因應來自太空、網路、電磁領域新型態戰爭之挑戰。美軍的腳步更快，鑑於網路與電磁頻譜作戰整合態勢鮮明，各軍種均開始嘗試整合太空與網路領域的指管體系，期能藉軍種間的跨領域整合，倍增全領域作戰的彈性與韌性。⁶

4 《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/big5/regulatory/2019-07/24/content_4846424.htm。

5 施欣好編譯，〈美擬新設 3 座雷達站 抗「中」太空擴張〉，《青年日報》，2021 年 7 月 19 日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1426358>。

6 日本防衛省，2021 年版《防衛白皮書》，2021 年 7 月 13 日，頁 13，https://www.mod.go.jp/en/publ/w_paper/wp2021/DOJ2021_Digest_CH.pdf。

鑑於美國主導運用太空資產以增進印太區域第一島鏈防務之資訊優勢，中共也積極運用太空資產以精進指管通情監偵，並確保在未來資訊化戰場能取得局部資訊優勢。為此，戰略支援部隊一方面須建構自身太空資訊優勢，主要著重於太空中增量部署偵察、定位導航及通訊資產，以利其偵察目獲、定位導引以及太空態勢覺知，得以建構太空衛星座群通訊，增進對地球之海、陸、空、海底之軍隊實體暨網路之衛星通訊速度、品質與韌性。

戰略支援部隊為抵銷敵方運用太空資產所達到的資訊優勢，積極發展反衛星武器，運用包括反衛星飛彈、掠取式機器手臂、太空物體或碎片等動能武器，以及地面或太空定向雷射致盲或損壞、微波干擾、鄰近爆破產生電磁脈波衝擊以及網路病毒，針對太空衛星或地面接收站進行非動能攻擊。⁷若要遂行非戰爭性質的灰色地帶衝突，則手段將侷限於可恢復性、非動能攻擊，戰略支援部隊必須確保其相對於戰略競爭對手之網路作戰與電磁頻譜作戰等資訊作戰優勢。⁸若是面對美軍，則戰略支援部隊在現階段仍存有相當大的挑戰。

參、中共太空偵察與通信之進展

一、加速部署高分偵察衛星

從 2015 年底至 2020 年發射部署諸多高分遙感偵察衛星之後，2021 年解放軍戰略支援部隊持續迅速累積部署高分系列軍民兩用光學遙感偵察衛星，藉以偵測境外隱形戰機及極音速武器產生早期預警與恫嚇作用，部署腳步隨著多種運載火箭成熟而有加快的跡象，光在 9 月就有 9 月 7 日於

⁷ Todd Harrison et al., “Space Threat Assessment 2021,” *Report of the CSIS Aerospace Security Project*, April 2021, pp. 3-7, https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/210331_Harrison_SpaceThreatAssessment2021.pdf?gVYhCn79enGCOZtcQnA6MLkeKlcwqqks。另可參閱：蔡馥宇譯，〈太空安全威脅日增 國際關注（上）〉，《青年日報》，2021 年 5 月 4 日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1364439>。

⁸ Chris Dougherty, “Confronting Chaos: A New Concept For Information Advantage,” *War on the Rocks*, September 9, 2021, <https://warontherocks.com/2021/09/confronting-chaos-a-new-concept-for-information-advantage/>.

太原衛星發射中心用長征四號丙遙四十運載火箭成功發射高光譜觀測衛星（高分五號 02 星），⁹ 9 月 27 日在酒泉衛星發射中心發射「吉林一號」高分 02D 星，¹⁰ 加速建構對地偵察星座。中共更號稱其高光譜觀測衛星是在同一顆衛星上，共裝載了 7 台探測儀器，涵蓋了從紫外到長波紅外譜段，融合成像技術和高光譜探測技術，可實現太空、光譜和輻射資料的綜合觀測，實現了高光譜、全譜段、偏振、多角度等多種觀測資料的融合應用，性能可望達到國際先進水準。¹¹

二、天宮太空站對於太空軍事的意義

中共總書記習近平早在 2013 年發射神舟十號載人太空船時就表示，要加快太空發展腳步，實現「中華民族的航天夢」。中共當時就計畫在 2020 年建造自己的載人太空站，還表示要在 2030 年趕上俄羅斯和美國，成為主要的太空強國。¹² 天宮太空站的天和核心艙就是中共太空雄心的體現。

2021 年 4 月 29 日，天宮太空站天和核心艙發射升空。6 月 17 日，搭載 3 名解放軍太空人聶海勝、劉伯明、湯洪波的中國神舟十二號載人太空船與天和核心艙成功對接，¹³ 這雖已是中共載人航太工程實施以來的第 19 次飛行任務，卻是太空站階段的首次載人飛行任務。¹⁴ 7 月 4 日，劉伯明和湯洪波首次出艙 6 小時至 7 小時，¹⁵ 在太空檢測了新一代太空服性能、

9 趙竹青，〈高光譜觀測衛星成功發射 為環境監測提供數據保障〉，《人民網》，2021 年 9 月 7 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0907/c1004-32220053.html>。

10 〈「吉林一號」高分 02D 星發射成功〉，《中國日報網》，2021 年 9 月 28 日，<https://jl.chinadaily.com.cn/a/202109/28/WS615273b9a3107be4979f0263.html>。

11 同註 9。趙竹青，〈高光譜觀測衛星成功發射 為環境監測提供數據保障〉，《人民網》，2021 年 9 月 7 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0907/c1004-32220053.html>。

12 繆宗翰，〈探月登火星自建太空站 中國太空雄心超俄趕美〉，《中央社》，2021 年 7 月 29 日，<https://www.cna.com.tw/amp/topic/newsworld/153/202107290004.aspx>。

13 楊悅、安普忠、佔康、譚靚青，〈出征！中國航天員奔赴「太空家園」〉，《解放軍報》，引自中華人民共和國國防部網頁，2021 年 6 月 17 日，http://www.mod.gov.cn/big5/topnews/2021-06/17/content_4887501.htm。

14 同註 8。繆宗翰，〈探月登火星自建太空站 中國太空雄心超俄趕美〉，《中央社》，2021 年 7 月 29 日，<https://www.cna.com.tw/amp/topic/newsworld/153/202107290004.aspx>。

15 中共太空人首次太空行走是在 2008 年 9 月的神舟七號出艙任務中，當時，太空行走只持續了約 20 分鐘。時隔 13 年，太空行走時間延長到 6 小時至 7 小時。林子涵，〈完美出艙展現中國航天硬實力〉，《人民日報海外版》，2021 年 8 月 30 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0830/c1004-32211570.html>。

安裝了太空站設備、提升了全景相機並測試了太空站機械臂運行情況。8月20日，太空人再次出艙，完成艙外擴展泵組安裝、全景相機抬升等任務。經過實測，中共在核心艙機械臂、艙外維修與輔助工具、天地通信系統等技術領域取得突破，為太空站艙外作業操作提供有力支持。¹⁶

天宮太空站將由天和核心艙、問天實驗艙、夢天實驗艙構成，2021年至2022年間還有十次太空任務執行建造太空站任務。根據中國航太科技集團五院總體設計部太空站總體研究室主任王為指出，後續還要發射問天實驗艙和夢天實驗艙，與核心艙進行交會對接，通過構型轉位形成T字的三艙構型。另外要發射4艘貨運太空船提供太空生活與工作所需物資，以及發射4艘載人太空船將太空人運至太空站進行生活和工作，¹⁷而這四次飛行任務駐留太空站時間分別為3個月至6個月。¹⁸

即使具備持續擴展性，由於受限於中共尚無美國太空梭載運大型艙段構件，天宮太空站的技術水準與國際太空站仍有相當大的差距。天宮太空站天和核心艙、問天實驗艙、夢天實驗艙各約16.6公尺長，供3人長期駐守，即使加上貨運太空船和載人太空船，大約就是80噸至100噸，規模相當於俄羅斯第三代太空站「和平號」。相較於美俄自1998年合作建造迄今的國際太空站，寬109公尺、長73公尺、高20公尺、重達419噸、內部容積達916立方公尺，相當於一棟7層樓高小型體育場，可同時供7名太空人長期工作生活。¹⁹

16 同註10。林子涵，〈完美出艙展現中國航天硬實力〉，《人民日報海外版》，2021年8月30日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0830/c1004-32211570.html>。

17 〈400公里「天外」，中國如何建設「太空家園」？〉，《中新社》，2021年4月29日，<https://www.chinanews.com/gn/2021/04-29/9467173.shtml>。

18 同註8。繆宗翰，〈探月登火星自建太空站 中國太空雄心超俄趕美〉，《中央社》，2021年7月29日，<https://www.cna.com.tw/amp/topic/newsworld/153/202107290004.aspx>。

19 〈中國航天科技的代表「天宮」與國際太空站差距大嗎？〉，《當代中國》，2021年7月3日，<https://www.ourchinastory.com/zh/1148/%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E8%88%AA%E5%A4%A9%E7%A7%91%E6%8A%80%E7%9A%84%E4%BB%A3%E8%A1%A8%20%E3%80%8C%E5%A4%A9%E5%AE%AE%E3%80%8D%E8%88%87%E5%9C%8B%E9%9A%9B%E5%A4%AA%E7%A9%BA%E7%AB%99%E5%B7%AE%E8%B7%9D%E5%A4%A7%E5%97%8E%EF%BC%9F>。

中共雖將天宮太空站定位為「國家太空實驗室」，但相較於國際太空站是由十餘國共同維護，天宮太空站將只由中共獨自維運，²⁰ 是否另有軍事用途，格外引人側目。天宮太空站在硬體上擴展雖有侷限，但裝置先進通訊電子技術與人工智慧，通過不斷更新軟體，仍可達到功能擴展目的。²¹ 太空人兩次出天和太空艙，展現中共自製太空機械手臂的維修能量，中共自製太空服配備維生與通訊系統，以及太空站藉由天鏈中繼通訊衛星，實現太空之間暨太空與地面之間的即時通訊。

值得關注的是，天宮太空站將在太空中擔任提供太空飛行器補給維修、類似「太空母港」的任務，且得藉此將太空飛行器設備與軟體更新升級，而過去「和平號」太空站與現今國際太空站均無此類功能。待天宮太空站完成，中共將單獨發射巡天望遠鏡，並與天宮太空站共軌飛行，短期停泊天宮太空站進行推進劑補給與其他維修升級。²² 如此一來，天宮太空站即形同中共未來在整建太空中目獲與偵察戰力的一環。

三、天鏈通訊衛星的軍事意涵

正當馬斯克的低軌星鏈計畫連結 6G 行動通訊、自駕電動車與太陽能發電，在 2021 年吸引全球目光，中共在 2021 年自豪展現其部署於離地 35,786 公里的靜止軌道的天鏈通信衛星群，並以低於星鏈的成本、遠高於星鏈的技術等級操作星地通信。2021 年 7 月 6 日西昌衛星發射中心用長征三號丙運載火箭，將天鏈一號 05 星送入預定軌道，與天鏈一號 01 星、02 星、03 星、04 星，²³ 以及天鏈二號 01 星實現全球組網運行。²⁴ 中共第一

20 同註 12。〈400 公里「天外」，中國如何建設「太空家園」？〉，《中新社》，2021 年 4 月 29 日，<https://www.chinanews.com/gn/2021/04-29/9467173.shtml>。

21 同註 12。〈400 公里「天外」，中國如何建設「太空家園」？〉，《中新社》，2021 年 4 月 29 日，<https://www.chinanews.com/gn/2021/04-29/9467173.shtml>。

22 同註 12。〈400 公里「天外」，中國如何建設「太空家園」？〉，《中新社》，2021 年 4 月 29 日，<https://www.chinanews.com/gn/2021/04-29/9467173.shtml>。

23 天鏈一號 01 星、02 星、03 星和 04 星，分別於 2008 年 4 月、2011 年 7 月、2012 年 7 月和 2016 年 11 月發射升空；天鏈二號 01 星也於 2019 年 3 月 31 日發射升空。見註 1：趙竹青，〈定了！北斗三號全球系統「收官之星」將於今日 9 時 43 分發射〉，《人民網—科技頻道》，2020 年 6 月 23 日，<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2020/0623/c1007-31756155.html>。

24 范晨、陳小群、付毅飛，〈天鏈一號 05 星發射！帶你認識「中繼衛星天團」〉，《科技日報》，2021 年 7 月 8 日，<https://www.chinanews.com/gn/2021/07-08/9514973.shtml>。

代通訊資料中繼系列衛星因而圓滿收官，並成為第二個具有全球覆蓋能力的中繼衛星系統的國家，開啟從太空中測控和資料傳輸新的一頁。²⁵

自 2008 年神舟七號以來，天鏈衛星為每一次中共的載人太空飛行都提供通訊中繼服務。目前，第二代天鏈中繼衛星為為中共神舟系列載人太空飛行、太空站（天宮一號目標飛行器和天宮二號空間實驗室、天和核心艙）、中低軌太空飛行器以及低軌高分遙感衛星等提供在軌高速資料中繼及測控服務，形成了全球測控能力和高速資料即時回傳能力，成為中共太空通訊傳輸的重要樞紐。此外，天鏈還為中共太空運載火箭提供了從太空操作之測控手段，大幅提升發射全程測控與資料中繼能力，將中共載人太空測控通訊覆蓋率從不足 20% 提高至 98% 以上，未來用戶類型將由太空飛行器用戶逐漸擴展到地球上海、陸、空各領域，對於軍事指管通情運用有莫大助益。²⁶

天鏈系列衛星是建立在東方紅系列衛星基礎之上，截至 2021 年，中共一共成功發射 41 枚東方紅三號平台衛星，用於通信、導航、中繼等領域，其中具備中共自主製造的衛星全三軸姿態穩定與軌道控制先進技術、核心線路盒控制系統以及可多次點火，隨時開關機的液體雙組元統一推進技術；一路推進自主技術迄今，天鏈一號 05 星的自製率已高達 92%。²⁷

在東方紅衛星技術基礎之上，中共研究團隊在中繼衛星的衛星自主閉環精密捕獲跟蹤技術上取得關鍵突破，解決了高速運動的衛星之間的捕獲與跟蹤挑戰，實現高品質的衛星間鏈路通訊。地面通話信息先從地面站通過星地上行鏈路到達天鏈中繼衛星，此外，研發團隊還突破了高性能天線

²⁵ Challey, 〈中國天鏈有多快？對比星鏈、6G，哪個才是未來？〉，《電子工程專輯》，2021 年 6 月 24 日，<https://www.eet-china.com/news/12095.html>。

²⁶ 趙竹青，〈定了！北斗三號全球系統「收官之星」將於今日 9 時 43 分發射〉，《人民網-科技頻道》，2020 年 6 月 23 日，<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2020/0623/c1007-31756155.html>；范晨、陳小群，〈中國「天鏈」：天地「金橋」（筑夢「太空之家」——中國空間站建設記〉，《人民日報海外版》，2021 年 7 月 19 日，http://www.xinhuanet.com/politics/2021-07/19/c_1127668171.html。

²⁷ 趙竹青，〈定了！北斗三號全球系統「收官之星」將於今日 9 時 43 分發射〉，《人民網-科技頻道》，2020 年 6 月 23 日，<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2020/0623/c1007-31756155.html>。

研製障礙，通過機、電、熱一體化設計等技術，解決了高精密度反射面、雙頻跟蹤天線的設計與製造難題，取得微波高速數據傳輸技術，實現星地間通訊傳輸。²⁸

地面站通訊設施從 2017 年開始顯露老舊疲態，逐漸更新為 100% 中共自製軟體，也在 2021 年配合太空站之星地通訊需求，將 4 月 16 日天鏈一號 02 衛星地面系統完成維修重新投入運作，標示為達成天鏈一、二代中繼衛星系統一體化運管的目標，也提高天鏈中繼衛星系統的可靠性、易維修和自動化。²⁹

6 月 23 日，習近平在地面站與神舟十二號航天員通話，正是通過天鏈二號衛星與核心艙建鏈提供的星地通訊——先由天鏈中繼衛星的衛星間鏈路天線精準跟蹤太空站，在天鏈中繼衛星收到地面站的通話後，再通過自身的衛星間鏈路天線傳輸給太空站，太空人就能接收到來自地面站的通話。另一方面，太空人給地面的通話，依次通過太空站中繼終端、天鏈中繼衛星、星地下行鏈路等傳輸到地面站。³⁰

天鏈衛星的通信波段是：S/Ka 波段，其中 Ka 波段：26.5G-40GHz 用來進行高速資料通信。而這個頻段正好處於 5G 的 FR2 頻率範圍：24250MHz-52600MHz（FR1 為 Sub-6GHz：450MHz-6000MHz），也是高通主推的毫米波頻段。³¹ 天鏈的速率至少達到了地面 4G 的通信速率，下行速率可達到 1.2G，相當於 5G 網速。中繼衛星地面站實時接收太空數據，然後將數據傳到北京飛控中心，再根據不同標識自動分發，時延僅為秒級。星地間互聯網則是以乙太網交換機組成的在軌通訊網交換網絡和星

28 范晨、陳小群，〈中國「天鏈」：天地「金橋」（筑夢「太空之家」——中國空間站建設記〉，《人民日報海外版》，2021 年 7 月 19 日，http://www.xinhuanet.com/politics/2021-07/19/c_1127668171.html。

29 王然、安普忠，〈我國一代中繼衛星地面系統完成升級改造〉，《解放軍報》，2021 年 4 月 17 日，http://www.gfdy.gov.cn/big5/information/2021-04/17/content_10028899.htm。

30 范晨、陳小群，〈中國「天鏈」：天地「金橋」（筑夢「太空之家」——中國空間站建設記〉，《人民日報海外版》，2021 年 7 月 19 日，http://www.xinhuanet.com/politics/2021-07/19/c_1127668171.html。

31 Challey，〈中國天鏈有多快？對比星鏈、6G，哪個才是未來？〉，《電子工程專輯》，2021 年 6 月 24 日，<https://www.eet-china.com/news/12095.html>。

地網關系統，形成星地網路融合，太空人在太空站通過 WiFi 熱點接入網路，享用高速網路便利。³²

肆、中共反衛星戰力之新進展

外界咸信中共解放軍在 2020 年已經擁有針對低地軌道（Low-Earth Orbit, LEO）衛星的動能擊殺能力，也已具備對地球同步軌道（GEO）的反衛星能力。解放軍測試諸如太空機器臂等具軍用價值的潛在軍民兩用技術，但在 2020 年時，有關這些技術能力的資訊不透明，令外界難以掌握其實質進度。³³ 直到 2021 年 4 月 21 日，美國太空司令部司令迪金森（James Dickinson）於美國參議院證實，裝備機械手臂的實驗 17 號衛星，未來可運用其仿生機械手臂技術掠取其他衛星，成為中共解放軍的太空武器。³⁴

根據中共聲稱，實驗 17 號衛星為「地球同步軌道技術驗證衛星」，應用在處理太空碎片垃圾之和平用途。³⁵ 但西方長期追蹤並發覺該衛星曾多次操作軌道變動，並曾輪番與中共多枚衛星異常接近西方衛星，³⁶ 研判

³² 范晨、陳小群，〈中國「天鏈」：天地「金橋」（筑夢「太空之家」——中國空間站建設記〉，《人民日報海外版》，2021 年 7 月 19 日，http://www.xinhuanet.com/politics/2021-07/19/c_1127668171.html。

³³ Pratik Jakhar, “China Claims ‘Important Breakthrough’ in Space Mission Shrouded in Mystery,” *BBC News*, September 9, 2020, <https://www.bbc.com/news/science-environment-54076895b>.

³⁴ Ken MoriyaSu, “China Can ‘Grapple’ US Satellites with Robotic Arm, Commander Says,” *Nikkei Asia*, April 21, 2021, <https://asia.nikkei.com/Politics/International-relations/US-China-tensions/China-can-grapple-US-satellites-with-robotic-arm-commander-says>.

³⁵ 「實踐 17 號衛星具備反衛星能力，中國卻宣稱為和平用途的空間碎片觀測技術試驗。實踐 17 號衛星於 2016 年 11 月 3 日在海南文昌航天發射場，由長征 5 號運載火箭發射。它是一顆同步軌道新技術試驗衛星，由中國空間技術研究院研製，採用東方紅四 S 平台，體重近 4 噸。實踐 17 號衛星任務包括新能源、無毒推動技術等試驗，另將進行高軌空間碎片觀測技術試驗。太空碎片由除役、失效空間飛行器形成，對在軌衛星構成威脅。」引用自：歐錫富，〈中國機械臂實踐 17 號衛星〉，《國防安全即時評析》，2021 年 6 月 17 日，https://indsr.org.tw/tw/News_detail/3401/%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E6%A9%9F%E6%A2%B0%E8%87%82%E5%AF%A6%E8%B8%9017%E8%99%9F%E8%A1%9B%E6%98%9F。

³⁶ Todd Harrison et al., “Space Threat Assessment 2021,” *ibid.*, p. 10.

極可能是中共藉此驗證共軌衛星攻擊模式。³⁷ 美國太空司令部研判的依據，在於即使天津大學研發的仿生機械手臂聲稱用途在於捕捉太空碎片，但這類技術就如同過去英國聲稱以太空網捕捉太空垃圾一樣，均具備攫取或直接破壞其他衛星、形成太空武器的潛在性。更何況，類似的設計需要極為靠近的航空器「交會鄰近操作」（Rendezvous Proximity Operations, RPO），但面對激烈翻滾失控的太空碎片或失效衛星，並沒有捕捉效果；該設計必須針對在已知軌道進行可預期動作的目標進行捕捉，如此一來則無異於反衛星武器遂行共軌衛星攻擊模式。³⁸

中共宣示要加強其進出、利用太空之能力，除了部署上述的實驗 17 號衛星，另外在 2021 年 7 月證實成功運用能夠重複使用之太空發射載具（space launched vehicle, SLV）。³⁹ 從太空梭衍生發展而來的太空載具，類似馬斯克的 SpaceX 系列，能夠將太空載具發射至與其他衛星同步軌道，因此被視為具備共軌衛星攻擊能力。⁴⁰ 2021 年 3 月 12 日，中國航天科技集團有限公司所屬中國運載火箭技術研究院研製的長征七號 A 運載火箭在海南文昌發射場首飛成功。⁴¹ 接著在 7 月 16 日，長征七號 A 運載火箭在酒泉衛星發射中心起飛，按照設定完成飛行後，平穩著陸於阿拉善右旗機場，為中共重複使用太空運載器首次成功試飛任務。⁴²

長征七號 A 運載火箭較長征七號系列運載火箭之助推器加長半截、整流罩所短 2.5 公尺，可運載 5.5 噸至 7 噸裝置至地球同步軌道，同時兼具執行奔月軌道、低傾角軌道等多種軌道發射任務。⁴³ 鑑於地球同步軌道

³⁷ 蔡馥宇譯，〈太空安全威脅日增 國際關注（中）〉，《青年日報》，2021 年 5 月 5 日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1364768&type=forum>。

³⁸ Todd Harrison et al., “Space Threat Assessment 2021,” *ibid.*, p. 10.

³⁹ 胡喆，〈我國（中共）亞軌道重複使用運載器飛行演示驗證專案首飛取得圓滿成功〉，《新華網》，2021 年 7 月 16 日，http://www.xinhuanet.com/tech/2021-07/16/c_1127663488.htm。

⁴⁰ Nivedita Raju, “A Proposal For A Ban On Destructive Anti-Satellite Testing: A Role For The European Union?”, *EU Non-Proliferation and Disarmament Papers*, No. 74, April 2021, https://www.sipri.org/sites/default/files/2021-04/eunpdc_no_74.pdf.

⁴¹ 同註 14，胡喆，〈我國（中共）亞軌道重複使用運載器飛行演示驗證專案首飛取得圓滿成功〉。

⁴² 趙竹青，〈長征家族新成員 揭秘長征七號 A 火箭的獨特之處〉，《人民網》，2021 年 3 月 12 日，<http://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0312/c1004-32049744.html>。

⁴³ 同註 17，趙竹青，〈長征家族新成員 揭秘長征七號 A 火箭的獨特之處〉。

運行的包括北斗導航衛星以及通信衛星，理論上中共重複使用太空載具能將動能或非動能太空武器運載至地球同步軌道，對其他國家的通信衛星或較低軌道的導航衛星進行攻擊。中共長征七號 A 運載火箭初步具備重複使用之太空發射載具第一階段發展水準，接近 SpaceX 家族的獵鷹 2 號，⁴⁴因而被中共視為體現太空發展第一流強國的里程碑。⁴⁵

伍、小結

2020 年是北斗定位導航衛星收官之年，⁴⁶而 2021 年則是中共在發展第一階段天鏈通訊中繼衛星的收官之年，同時還在充分運用操作愈發成熟的各式太空運載火箭，持續部署高分各系列遙測偵察衛星。未來加上持續擴充具有泊錨補給維保功能的天宮太空站，以及即將投射並與太空站共軌運行的目獲偵察巡天太空望遠鏡，中共戰略支援部隊航天系統部在精進自身支援、建立多領域戰場之資訊優勢，可預見將有相當大的進展。另一方面，戰略支援部隊也持續結合太空、網路與電磁頻譜作戰，不斷發展其反衛星武器，進一步抵銷領先國家的優勢。

然而，中共太空軍事發展並非全無隱憂。雖然中共極力強調太空裝備之零件、載體與軟體極大可能地自製，但姿態控制與即時影音傳輸通訊等需要軟體運算的部分，未來仍需要高功能晶片支持。面對美中科技冷戰、「乾淨網絡倡議」以及其衍生的制裁、禁運與管制，加上歐洲與日本轉移科技供應鏈後，開始興起自主建立半導體生產鏈，中共以土法煉鋼與大躍進式的高舉自主創新，欲建立自製半導體供應，但迄今陷入徒勞未果的窘境，未來將如何衝擊中共太空發展及其軍事應用，值得持續密切關注。

⁴⁴ Todd Harrison et al., "Space Threat Assessment 2021," *ibid.*, p. 9.

⁴⁵ 同註 14，胡喆，〈我國（中共）亞軌道重複使用運載器飛行演示驗證專案首飛取得圓滿成功〉。

⁴⁶ 趙竹青，〈定了！北斗三號全球系統「收官之星」將於今日 9 時 43 分發射〉，《人民網—科技頻道》，2020 年 6 月 23 日，<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2020/0623/c1007-31756155.html>。

