

中國大陸軍事科技發展與威脅

空軍少校 黃國禎 空軍上校 何應賢

提 要

近年中共航天科技迅速發展已引起全球關注，中共領導人習近平於二十大會中宣示要打造強大的「戰略威懾」力量，並發展太空和反太空能力。為掌握中共航天科技發展與軍事威脅，本研究蒐整航天及制太空權定義，比較中共與美、俄、歐洲及日本等強國之軍、民航天組織，列舉中共航天科技發展現況與趨勢，除太空站、各型衛星及射控系統外，亦包含新型技術與部分軌道轟炸系統等，並分析其特、弱點與軍事意涵。經評估後發現，中共的航天軍事科技可對我全時監控與立體化偵蒐、精準遠距導引攻擊、網路與電磁干擾破壞，並以其反太空能力拒止外軍介入。為因應上述威脅，本研究提出了相關因應作為建議，期能抵消中共太空軍事的優勢。

關鍵詞：制太空權、航天科技、航天網電一體戰

前 言

2022年1月中共國家航天局發布《2021中國的航天》白皮書，其中提及：自2016年以來，中國航天進入創新發展「快車道」。中共總書記習近平也說：「探索浩瀚宇宙，發展航天事業，建設航天強國，是我們不懈追求的航天夢」。在書中亦宣稱「中國始終把發展航天事業作為國家整體發展戰略的重要組成部分，始終堅持為和平目的探索和利用外層空間。」¹

中共近年在航天事業的崛起與快速發展，加速了他稱霸世界的野心，然而在面對兩岸問題上，仍維持「一個中國」原

則，不承諾放棄使用武力犯臺，堅決實現兩岸和平統一。對於中共宣稱和平探索外太空，或和平統一等說法，是否表示中共已有能力可掌控太空霸權或武力解決臺灣問題，殊值吾人關注。

因此，為掌握中共航天科技發展現況及對我威脅程度，本研究循瞭解航天及制太空權定義，比較中共及世界各國航天科技發展現況，探討其戰略意涵與威脅，並研擬我因應作為之研究途徑推導，期對國軍未來建軍備戰有所助益。

航天科技與軍事作戰

過去的戰爭，總是離不開爭奪陸地、海域及空域等三大領域範圍，然而

¹ 國務院新聞辦公室，〈2021中國的航天〉，《中國政府網》，2022年1月28日。<http://www.gov.cn/zhengce/2022-01/28/content_5670920.htm> (檢索日期：2022年10月12日)。

在二戰後，戰爭領域概念產生了變化。首先，前蘇聯在1957年10月率先發射了第一枚人造衛星，美國亦於隔年2月成功發射人造衛星，之後各國積極跟進發展火箭及太空飛行能力，希冀在這片未知領域能佔有一席之地，自此世界邁入了太空時代。

而中共於奪取政權後，在前蘇聯協助下，開始發展其所謂「航天事業」。以下分就世界各國航天與制太空權的定義、組織結構等作概要說明。

一、航天與制太空權定義

(一) 航天定義

航天高度的定義可追溯至20世紀初，由匈牙利物理學家卡門(Theodore von Kármán)提出，計算大氣層與太空的交界處約在80公里高度附近，因為在此高度以上之空氣密度低，一般飛行升力無法讓飛行器提升高度，故後人將此界面高度稱為卡門線(Kármán line)。美國國家航空暨太空總署(National Aeronautics and Space Administration, NASA)則定義太空的起始邊界為海平面50至70公里的高層大氣。而美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)及國際航空聯盟(Fédération Aéronautique Internationale, FAI)將航天(或

稱太空、外空、外層空間)界定為自距地表高度100公里以上的空間，100公里以下的空層則屬航空範疇(如表1)。²

表1 航天定義比較表

航天定義比較表	
卡門線 (Kármán line)	80 公里以上
美國國家航空暨太空總署 (NASA)	50 至 70 公里以上
美國國家海洋暨大氣總署 (NOAA)	100 公里以上
國際航空聯盟 (FAI)	

資料來源：本研究整理

(二) 制太空權定義

世界各國對於「制太空權」或「制天權」有不同定義，以下就我國、美國及中共對於太空權在軍事上相關定義分述說明。

1. 我國

我國《國軍軍語詞典》就「太空權」定義為：「運用太空部隊之能力，以支援國家安全戰略，並達成國家安全目標」。³

2. 美國

美國在太空軍獨立升格以前，已由其空軍《空軍辭彙》定義「航太空權」(Air and Space Power)：「為空中、太空及資訊系統增效作用的應用，以發展全球

2 劉正彥，〈飛多遠算是到太空？太空疆界與太空拓展史〉，《科學月刊》，第629期(2022年5月1日)，頁66。〈<https://www.scimonth.com.tw/archives/5692>〉(檢索日期：2022年10月26日)。

3 國防大學軍事學院編修，《國軍軍語辭典》(臺北：國防部，2004年3月)，頁10-60。此處所指太空部隊，係「太空武力」(Space Force)統稱軍方為達成國家安全目標建立之太空部隊及使用之系統及設施，包括太空及地面追蹤及控制穿越太空之目標系統、發射太空元件系統及運作維持與支援該系統之人員。

戰略軍事力量」；「航太優勢」(Air and Space Superiority)：「一個部隊在空中及太空戰場上超越敵人之優勢程度，在給予的時間和地點，藉由其優勢程度及其相關之陸、海、航太兵力，以允許作戰之執行而不被敵軍部隊所干擾」。⁴

2019年底美國太空軍成立，並於次年8月10日公布第一份準則《制太空權》(Spacepower)，首度定義「制太空權」，為一個國家利用太空領域追求繁榮和安全的國力總和，並闡述太空軍三大基本責任，一是確保美國在太空領域的行動自由與不受限制；二是透過太空領域能力，確保美國聯戰部隊的致命性與有效戰力；三是提供美國領導人透過太空領域選項，實現國家目標。⁵

雖然在美軍現有的聯戰及軍種準則文件裡，載明了與太空相關的條文，但這些都是在太空領域的承平時所製作的。而太空軍編寫新的準則，則必須針對當前現況調整，這代表美軍發覺中共及俄羅斯已將太空視為作戰領域，未來將影響其太空霸權。故此次準則發布，首度將「制太空權」與陸權、海權及空權等相提並論，強調太空攸關美國現在與未來的安全與繁

榮，且為美軍「多領域作戰」的成功關鍵。

3.中共

中共對於「制天權」(Command of the Space)的定義，指交戰一方在一定時間內對一定範圍的外層太空的控制權，它的目的是奪取宇宙空間優勢，保證己方擁有太空行動的自由，以制約敵方在太空行動的自由。航天器在太空的飛行受到的阻力極小，因此它跟大氣層內建立的軌道運行作用有很大的不同，能夠掌握這個領域的控制權，在軍事的使用上就可擁有掌握全局的控制權。⁶

二、各國航天組織

現今在航天領域發展有成的國家，主要有美國、俄羅斯、歐洲各國、日本及中共等，故以下針對其航天組織結構與近期發展作一論述(如表2)。

(一)美國

美國國家航空暨太空總署(NASA)於1958年創立，負責制定執行美國民用太空計畫及進行航空科學和太空科學研究，如太空梭和「阿波羅」登月計畫等。NASA與國內、外航天組織保持交流合作，也是全世界最大的官方航太機關。⁷

4 空軍教育訓練暨準則發展指揮部編印，《美空軍準則—AFDD1-2：空軍辭彙》(Air Force Glossary)(臺北：國防部空軍司令部，2005年9月)，頁22。

5 United States Space Force, Spacepower(United States: Space Capstone Publication, 2020), p. 28. <https://www.spaceforce.mil/Portals/1/Space%20Capstone%20Publication_10%20Aug%202020.pdf> (檢索日期：2022年10月19日)。

6 王崑義，〈美國積極掌握「制天權」的戰略意涵〉，《青年日報》，2006年10月29日。<<http://www.youth.com.tw/db/epaper/es001002/eb0341.htm>> (檢索日期：2022年10月19日)。

表2 各國航天組織表

國 家	民 間 航 天 組 織	軍 事 航 天 組 織
美 國	美國國家航空暨太空總署 (NASA)	美國太空軍
俄 羅 斯	俄羅斯航太太空活動國有公司 (俄羅斯航太)	俄羅斯航空太空軍
歐 洲 各 國	歐洲太空總署 (ESA)	法國空天軍
日 本	日本宇宙航空研究開發機構 (JAXA)	日本宇宙作戰隊、宇宙作戰群
中 共	中共國家航天局 (CNSA)、航天科技集團公司 (CASC) 與航天科工集團公司 (CASIC)	戰略支援部隊航天系統部、中共載人航天工程辦公室

資料來源：本研究整理。

美國總統川普於2019年底簽署《2020財政年度國防授權法案》，認定太空為「作戰場域」(War-fighting Domain)，並正式宣布成立「美國太空軍」(Space Force)做為第六軍種，總部設於五角大廈，其首長為太空作戰長(Chief of Space Operations, CSO)，負責對太空軍各部門進行監督。而太空軍首支成立的第一線部隊為「太空作戰指揮部」(Space Operations Command)，任務包括太空域感知、太空電子戰、衛星通信、彈道飛彈預警、核爆偵測、環境監測、C4ISR及

「定位、導航、正時」等。⁸

2021年12月1日美國總統拜登頒布行政命令，成立國家太空委員會(The National Space Council)，主要是確保軍事、民用和商業太空活動的安全，並優先處理太空負責任行為的規則。⁹考量俄羅斯於2021年11月15日炸毀衛星的武器試驗，¹⁰美國在訂定太空相關規範的活動中，其國防部將扮演重要角色，以應對日益嚴重的國際太空軍事威脅。

美國太空軍於2022年11月22日在印太司令部(INDOPACOM)下成立分支指揮

7 NASA, "About NASA," National Aeronautics and Space Administration Website, January 28, 2023, <<https://www.nasa.gov/about/index.html>> (檢索日期：2023年3月10日)。

8 Cody Chiles, "14th Air Force redesignated as Space Operations Command," Official United States Air Force Website, December 30, 2019. <<https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/2048201/14th-air-force-redesignated-as-space-operations-command/>> (檢索日期：2022年10月26日)。

9 Lisa, 〈拜登政府成立國家太空委員會 發布美國太空優先框架〉，《國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心科技產業資訊室》，2021年12月7日。<<https://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=18564>> (檢索日期：2022年10月26日)。

10 Emma stein, 〈俄羅斯突炸毀一顆舊間諜衛星，碎片雲逼得國際太空站人員差點要避難〉，《科技新報》，2021年11月16日。<<https://technews.tw/2021/11/16/russian-anti-satellite-iss/>> (檢索日期：2022年10月26日)。

部「美國太空軍印太指揮部」(U.S. Space Forces Indo-Pacific)，以夏威夷為駐地，負責印太地區的太空領域作戰業務，強化衛星導航、通信、飛彈預警等太空領域作戰能力。¹¹事隔不到一個月，12月14日美國又於駐韓美軍司令部(USFKCOM)正式成立太空軍分部，以便在有效因應北韓軍事威脅的同時，更容易監控中共和俄羅斯的動向。¹²未來太空軍將分別在美國中央司令部(CENTCOM)與美國歐洲司令部(EUCOM)等單位設立太空軍的分支指揮單位。由此可見，太空已成為美國「克服距離限制」的核心領域，其既能提升武器系統的射程與殺傷力，也成為美軍自由選擇投射兵力的關鍵，藉此有效因應中共提升太空能量帶來的威脅。¹³

(二)俄羅斯

1957年前蘇聯成功發射「史普尼克1號」人造衛星入軌，開啟了美蘇之間的太空競賽。直至1975年7月共同執行阿波羅—聯盟測試計畫(Apollo-Soyuz Test Project)後，兩國在太空發展的緊繃關係

稍有緩解。

俄羅斯航太太空活動國有公司(俄羅斯航太)是俄羅斯現今主理航太事業的國營企業，負責俄羅斯各項太空科學與載人太空飛行計畫，其前身為俄羅斯太空局(RKA)，之後曾更名為俄羅斯航空暨太空局及俄羅斯聯邦太空總署。¹⁴

俄羅斯最高的航天軍事單位為「航空太空軍」，是五大軍種之一，於2015年由俄羅斯空軍和航太防衛軍合併而成，負責航空、航太、飛彈防禦等軍事行動，其總部位於莫斯科市，目前主要由航空部隊、太空部隊、飛彈防衛部隊等三部分組成。¹⁵

(三)歐洲

歐洲太空總署(European Space Agency, ESA)是由歐洲數國政府組成的國際太空探測和開發組織，總部設在法國首都巴黎，目前共有22個成員國，¹⁶而其中法國設有國家太空研究中心，是ESA主要貢獻者。ESA的航太發射中心位於南美洲北部大西洋海岸的法屬圭亞那，主要負責

11 王光磊，〈美太空軍成立印太指揮部〉，《青年日報》，2022年11月24日。〈<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1548129&type=vision>〉(檢索日期：2022年11月24日)。

12 松仁，〈駐韓美軍成立太空軍部隊，因應北韓威脅同時監視中俄〉，《美國之音》，2022年12月15日。〈<https://www.voacantonese.com/a/us-military-creates-space-unit-in-south-korea-amid-north-korea-threats-20221214/6876376.html>〉(檢索日期：2023年1月26日)。

13 同註11。

14 The News Lens，〈俄羅斯聯邦太空總署〉，《The News Lens Website》，2022年9月13日。〈<https://international.thenewslens.com/tag/%E4%BF%84%E7%BE%85%E6%96%AF%E8%81%AF%E9%82%A6%E5%A4%AA%E7%A9%BA%E7%B8%BD%E7%BD%B2>〉(檢索日期：2023年3月1日)。

15 RIA Novosti, "Shoigu announced the creation of a new type of aircraft-the Aerospace Force," RIA Novosti Website, August 3, 2015. 〈<https://ria.ru/20150803/1160022393.html>〉(檢索日期：2023年3月1日)。

16 於下頁。

科學衛星、應用衛星和探空火箭的發射以及運載火箭的試驗和發射。¹⁷

隨著歐洲織女星小型運載火箭退役在即，更強大的接班者Vega-C火箭展開首飛，於2022年7月13日自圭亞那太空中心發射成功，將7顆衛星送上離地6,000公里的中低軌道，開啟ESA將中小型有效載荷送入軌道的新時代。而我國預計2023年發射的獵風者衛星(TRITON)，將搭乘其中一台Vega-C火箭升空。¹⁸

法國作為歐洲航天主要發展國家，亦建置有武裝部隊「空天軍」(Armée de l'Air et de l'Espace)，負責制定及執行空軍及太空軍事政策。¹⁹

(四)日本

日本宇宙航空研究開發機構(Japan Aerospace Exploration Agency, JAXA)由太空與宇航科學研究所(Institute of Space and Astronautical Science, ISAS)、日本

國家航空航天實驗室(National Aerospace Laboratory of Japan, NAL)及日本國家宇宙開發機構(National Space Development Agency of Japan, NASDA)等三個機構合併而成，負責航太發展研究、開發人造衛星與發射載具，亦包括探測小行星和登月工程等。JAXA總部位於東京，並於鹿兒島縣的種子島設立太空中心。日本現已具有無人運貨航太載具，但尚未自行完成載人航太任務。²⁰

至於日本的航天軍事單位則有「宇宙作戰隊」及「宇宙作戰群」，均隸屬於日本航空自衛隊。「宇宙作戰隊」於2020年5月18日成立，主要任務是與JAXA、美軍合作建立長期太空監視系統，以檢測太空垃圾、人造衛星等對日本人造衛星的影響。²¹另「宇宙作戰群」於2022年3月18日成軍，主要任務是與美軍、友好國家和相關組織合作，建立太空態勢感知能

16 包括德國、奧地利、比利時、丹麥、西班牙、愛沙尼亞、芬蘭、法國、希臘、匈牙利、愛爾蘭、義大利、盧森堡、挪威、荷蘭、波蘭、葡萄牙、捷克、羅馬尼亞、英國、瑞典及瑞士。

17 ESA, 〈About ESA〉, 《European Space Agency Website》, 2023年2月22日。〈<https://www.esa.int/>〉(檢索日期: 2023年3月1日)。

18 Emma stein, 〈歐洲Vega-C火箭首飛成功，台灣獵風者衛星年底將搭此火箭升空〉, 《科技新報》, 2022年7月14日。〈<https://technews.tw/2022/07/14/vega-c-rocket-arianespace-triton-nspo-taiwan/>〉(檢索日期: 2022年11月29日)。

19 The Air and Space Force, "The missions of the Air Force and Space," The Air and Space Force Website, February 26, 2023. 〈https://air.defense.gouv.fr/dossier/Missions_armee_Air_et_Espace〉(檢索日期: 2023年3月1日)。

20 JAXA, "About JAXA," The Japan Aerospace Exploration Agency Website, February 26, 2023. 〈<https://global.jaxa.jp/projects/>〉(檢索日期: 2023年3月1日)。

21 TBS NEWS, 〈“太空作戰中隊”20人，太空網絡“新領域”增員〉, 《TBS NEWS Website》, 2020年1月23日。〈https://web.archive.org/web/20200124144244/https://news.tbs.co.jp/newseye/tbs_newseye3887025.html〉(檢索日期: 2023年3月2日)。

力，以應對可能的太空威脅。²²

(五)中共

1.民間航天組織

(1)國家航天局

中共在「工業和信息化部」下設立「國家航天局」(China National Space Administration, CNSA)，負責管理民用航天和國際空間合作事務，並對外從事航天交流活動。國家航天局直屬單位包括探月與航天工程中心、對地觀測與數據中心、航天遙感論證中心及新聞宣傳中心等部門。²³

(2)中國航天科技集團公司

中國航天科技集團公司(China Aerospace Science and Technology Corporation, CASC)是中共國有獨資特大型中央企業，主要從事航天工業設計、製造、發射與維護，如長征系列運載火箭、神舟系列載人飛船、各式人造衛星及戰略、戰術飛彈等。²⁴

(3)中國航天科工集團公司

中國航天科工集團公司(China Aerospace Science and Industry Corporation,

CASIC)主要從事飛彈武器系統、航天工業裝備之研發、製造、發射及維護，包括地對地飛彈、防空飛彈和巡弋飛彈，以及微型衛星技術、固體運載火箭和信息技術的研發。²⁵

目前中共航天事業的規劃是由中共國務院所屬的「航天領導小組」負責督導與協調中共所有的太空發展計畫。小組成員包括中共國防科學技術工業委員會主任、國家科技委員會副主席、外交部副部長、國家計畫委員會副主席、國家航天局局長等。主要的執行單位為中共國家航天局、中國航天科技集團公司與中國航天科工集團公司。²⁶

2.軍事航天組織

中共於2015年底啟動「深化國防和軍隊改革」，其中一項軍事改革就是成立「戰略支援部隊」以支援作戰，使解放軍在航天、網路和電磁空間戰場能取得優勢，保證作戰順利進行。隨後在2016年於戰略支援部隊下組建「航天系統部」，其設立目的是要建立太空信息支援、太空控制、太空攻防及保障太空軍事活動等能

22 劉孜芹，〈日「宇宙作戰群」成軍 強化太空監視〉，《青年日報》，2022年3月20日。〈<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1491063&type=international>〉(檢索日期：2023年3月2日)。

23 《國家航天局官方網站》，〈<http://www.cnsa.gov.cn/n6758821/index.html>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

24 《中國航天科技集團公司官方網站》，〈<http://www.spacechina.com/n25/index.html>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

25 《中國航天科工集團公司官方網站》，〈<http://www.casic.com.cn/>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

26 國務院，〈關於成立國家航天領導小組的通知〉，《中華人民共和國國務院辦公廳政府信息公開專欄》，1989年3月10日。〈http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/xxgk/pub/govpublic/mrlm/201201/t20120129_64758.html〉(檢索日期：2023年5月10日)。

力。其組成承襲過去總裝備部「國家航天局」涉及太空軍事用途部分、衛星發射基地等航天單位以及部分總參謀部的衛星定位、通信、航天情報、監視和偵察功能，以統一的領導機構負責大部分的太空作戰任務。²⁷

航天系統部的下轄組織，可分為「衛星發射設施」、「遙測、追蹤與控制機構」、「天基通信和情監偵」及「研發與支援」等四大類別，分述如后：

(1) 衛星發射設施

A. 酒泉衛星發射中心(63600部隊)：也稱第20試驗訓練基地，位於內蒙古。主要任務為測試及發射運載火箭、導彈和中低軌道的各種衛星和載人飛船；亦負責回收飛船和殘骸以及航天員緊急救生等。酒泉衛星發射中心是中共最早的航天發射試驗基地，且為目前唯一的載人航天發射場。²⁸

B. 太原衛星發射中心(63710部隊)：也稱第25試驗訓練基地，位於山西忻州市，主要任務為執行國際商用衛星發射，

可發射多種遙感衛星。另「東方航天發射港」亦隸屬於太原衛星發射中心，位於山東省煙臺市及海陽市，是中共首個海上航天發射母港，目前已設有3座海上發射平臺。²⁹

C. 西昌衛星發射中心(63790部隊)：也稱第27試驗訓練基地，位於四川西昌市，下轄文昌航天發射場(海南島)。主要任務為衛星發射，並承攬國際商用衛星發射，是目前執行發射任務數量最多的發射場。³⁰

(2) 遙測、追蹤與控制機構

A. 北京航天飛行控制中心：位於北京市海淀區。主要任務為載人(含無人)航天工程、深空探測(含探月)飛行控制的指揮中心。³¹

B. 西安衛星測控中心(63750部隊)：也稱第26試驗訓練基地，位於陝西西安市。主要任務為航天測控網的操作，是功能最完整的測控與管理中心，並兼具北京航天飛行控制中心備份功能(軌道及控制計算)。³²

27 朱鈺德、李建鵬，〈中共戰略支援部隊功能發展與對我資訊戰影響之研究〉，《陸軍學術雙月刊》，57卷580期，2021年12月1日，頁67-93。〈<https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=P20190225001-202112-202112140009-202112140009-67-93>〉(檢索日期：2023年2月15日)。

28 〈酒泉衛星發射中心其實不在酒泉〉，《中國運載火箭技術研究院網站》。〈<http://m.calt.com/n1693/n1730/c14159/content.html>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

29 王嬌妮，〈中國推動海上發射 東方航太港完成4次海上發射〉，《中國新聞網》，2022年10月8日。〈<https://www.chinanews.com.cn/gn/2022/10-08/9868831.shtml>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

30 李國利、黃國暢、屠海超，〈中國航天新紀錄！西昌衛星發射中心完成第200次發射任務〉，《新華網》，2022年11月12日。〈http://www.news.cn/2022-11/12/c_1129123069.htm〉(檢索日期：2023年5月5日)。

31 王楠，〈北京航天飛行控制中心簡介〉，《中國載人航天工程官方網站》，2008年9月27日。〈http://www.cmse.gov.cn/fxrw/szqhrw/bjzl/200809/t20080927_38156.html〉(檢索日期：2023年5月10日)。

C. 衛星海上測量控制部(63680部隊)：也稱第23試驗訓練基地，位於江蘇江陰市。主要任務為綜合性航天遠洋測控，被譽為「海上科學城」。³³

(3) 天基通信和情監偵

A. 衛星通信總站(61096部隊)：原隸屬於總參謀信息化部，負責軍用衛星地面段的通訊網路管理。³⁴

B. 衛星定位總站：原隸屬於總參謀作戰部，負責北斗衛星導航系統的地面段作業。³⁵

C. 航天偵察局(61646部隊)：航天偵察局從原總參謀情報部(現在已成為中央軍委情報局)轉移到航天系統部，負責天基情監偵任務。³⁶

(4) 研發與支援

A. 航天工程大學：位於北京市，包

括懷柔、昌平、沙河等三個校區，為培養航天指揮管理與工程技術人才的綜合性大學。³⁷

B. 航天員大隊：為管理中共宇航員的大隊，其人員已可視為戰略支援部隊官員。³⁸

C. 北京跟蹤與通信技術研究所：位於北京市海淀區，主要任務為航天測控通信系統的應用研究和總體設計，負責空間信息與通信、導航與控制研發。³⁹

D. 空氣動力研究與發展中心(63820部隊)：也稱第29試驗訓練基地，位於四川綿陽市，主要任務為空氣動力學研究，試驗機構擁有20多座風洞，為亞洲最大的風洞群。⁴⁰

E. 航天研發中心：負責航天先進製造技術研發和航天特色智能生產線開發。⁴¹

32 宋慶寧，〈西安衛星測控中心：創新測控技術手段 應對高密度任務〉，《中國軍視網》，2023年4月24日。〈http://www.js7tv.cn/video/202304_300984.html〉(檢索日期：2023年5月10日)。

33 劉詩平、李雨澤，〈“海上科學城”探秘—遠望3號船衛星發射海上測控三大看點〉，《人民網》，2019年6月24日。〈<http://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2019/0624/c1007-31176528.html>〉(檢索日期：2023年5月10日)。

34 Adam Ni, Bates Gill, "The People's Liberation Army Strategic Support Force: Update 2019," The Jamestown, Vol.19, No.10, May 29, 2019. 〈<https://jamestown.org/program/the-peoples-liberation-army-strategic-support-force-update-2019/>〉(檢索日期：2023年5月10日)。

35 同註34。

36 同註34。

37 王鳳，〈航天工程大學2023年碩士研究生招生簡章〉，《中國軍網》，2022年10月18日。〈http://www.81.cn/jx_208569/10193239.html〉(檢索日期：2023年5月10日)。

38 劉凝哲，〈航天員大隊成立逾20年 7次為國出征叩蒼穹〉，《文匯報》，2021年6月17日。〈<http://paper.wenweipo.com/2021/06/17/CN2106170005.htm>〉(檢索日期：2023年5月10日)。

39 中國教育在線，〈北京跟蹤與通信技術研究所學校簡介〉，《中教智網》。〈https://www.zhijiao.cn/kaoyan/HomePage/school_des/399/399.html〉(檢索日期：2023年5月10日)。

40 中國空氣動力研究與發展中心，〈使命任務〉，《中國空氣動力研究與發展中心網站》。〈<http://www.cardc.cn/eabout.asp?ChannelId=1&ClassId=1>〉(檢索日期：2023年5月10日)。

F.工程設計研究所：負責航天工程設計研究發展和籌建等工作。⁴²

G.核試驗基地(63650部隊)：也稱第21試驗訓練基地，位於新疆維吾爾自治區。原任務為大氣層核試驗，現為綜合性科技研發試驗單位，包括核科學與技術、輻射、激光技術、直接能源應用的研發。⁴³

以上為「航天系統部」下轄部門，而「中共載人航天工程辦公室」(China Manned Space Agency, CMSA, 921工程辦公室)原隸屬中國人民解放軍總裝備部，在軍改後因撤銷了總裝備部，故轉隸至中央軍委裝備發展部底下，是管理中共載人航天工程的專責機構，也是中共載人航天工程總指揮、總設計師和重大項目領導小組的辦事機構，對內執行工程管理，對外代表中共與世界各國航天機構進行載人航天國際合作交流。⁴⁴

三、航天與軍事作戰

航天科技發展代表一個國家的軍事作戰能力，過去陸、海、空三軍的三維戰場已不再適用於現代，航天科技發展能讓火力投射距離變大，快速掌握即時訊息，使得戰場範圍更加擴大。人造衛星於太空

軌道上飛行，成為遠高於空軍飛行高度的制高點，在軍事上利用航天維度進行指揮、管制、通訊、資訊、網路、情報、監視及偵查(C³ISR)等運用，將不受疆界、氣候和戰場形勢的影響，具備全球化戰場作戰能力。

美國、俄羅斯和中共等強國早已開始將太空視為具戰略意義的軍事場域，設立軍事航天組織，發展各種對付其他國家衛星的武器，甚至研發能在太空部署的攻擊性武器，如發展反衛星飛彈，能直接發射並摧毀太空軌道上的衛星。這些國家也積極在研發高能雷射、電磁波武器技術，目標是未來能將這些武器部署在太空，也就是所謂的「天基型武器」，可癱瘓敵方衛星甚至攻擊地面目標。

而拜登政府為實施國家太空政策和戰略，發布「美國太空優先框架」(United States Space Priorities Framework)，主要分為兩項：第一項是「保持強大和負責任的美國太空產業」，捍衛美國國家安全利益，不受規模不斷擴大的太空和反太空威脅的影響；第二項是「為今世後代保護太空」，與國際社會一同維護和加強太空秩序，支持繼續發展民用太空交通管理能

41 John Costello, "The Strategic Support Force: Update and Overview," The Jamestown, Vol.16, No.19, December 21, 2016. <<https://jamestown.org/program/strategic-support-force-update-overview/>> (檢索日期：2023年5月10日)。

42 同註41。

43 米艾尼，〈馬蘭驚雷—揭秘中國核試驗基地〉，《人民網》，2017年8月22日。<<http://dangshi.people.com.cn/BIG5/n1/2017/0822/c85037-29485592.html>> (檢索日期：2023年5月10日)。

44 中國載人航天工程辦公室，〈工程簡介〉，《中國載人航天工程官方網站》。<<http://www.cmse.gov.cn/gygc/gcjj/>> (檢索日期：2023年5月10日)。

力，追蹤和應對可能造成威脅的近地物體。⁴⁵

2021年11月15日俄羅斯無預警執行反衛星武器試驗，摧毀重約2,000公斤的Cosmos-1408舊間諜衛星，在485公里軌道產生1,500多塊大碎片和數十萬塊小碎片，美國公開證實並控訴俄羅斯，此破壞性試驗已威脅太空人員生命安全。美國太空司令部也聲明表示，俄羅斯已多次展現出對太空安全的漠視，這場衛星武器試驗透露出俄羅斯仍持續鑽研會對所有國家構成威脅的反太空武器系統，與近年來俄羅斯反對太空武器化的主張相比，形成明顯反差，間接耗損其國家信用。⁴⁶

中共航天軍事科技發展與意涵

「航天夢」是習近平「中國夢」的核心要素，從十三五規劃的「建設航天大國」，到十四五規劃成為「建設航天強國」，可看出航天建設在中共發展過程的重要性。2016年以來，中共航天發展快速，各項航天建設逐步建成，如載人航天、太空站、探月工程、北斗衛星、高分辨率對地觀測系統、重型運載火箭及天地

一體化通訊網路系統等。中共最終目標是透過航天科技，在軍事作戰上掌握制太空權，成為世界強國。⁴⁷

以下就中共目前各項航天建設，說明發展現況及趨勢，並分析特、弱點，以了解其軍事作戰之意涵。

一、發展現況與趨勢

(一)載人航天、貨運飛船與太空站

2022年中共建成「天宮」太空站，完成載人航天工程「三步走」之第三步里程碑(如表3)，成為繼美國、前蘇聯之後第三個獨力建設太空站的國家。

2022年11月12日，中共「天舟五號」貨運飛船成功發射，並自主快速交會對接於「天宮太空站」，全程只花了約兩小時，創下全球所有航天器與在軌運行太空站交會對接的最短時間紀錄。⁴⁸ 2022年11月30日，「神舟十五號」亦順利對接天宮太空站，3名航天員進駐，與前一組航天員完成首次「太空會師」在軌輪換。⁴⁹

未來中共將持續執行載人飛船和貨運飛船工程，營運天宮太空站，並發射「巡天」空間望遠鏡，打造太空實驗室，發展關鍵技術，研發新一代載人飛船，以

45 同註9。

46 同註10。

47 王綉雯，〈中共航天科技與產業之發展〉，《國防安全研究院》，2021年12月23日。〈<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=16&resid=838&pid=1297&typeid=3>〉(檢索日期：2022年10月26日)。

48 葉文義，〈天舟五號對接中國太空站只花兩小時 創世界紀錄！〉，《聯合新聞網》，2022年11月12日。〈<https://udn.com/news/story/7331/6760277>〉(檢索日期：2023年1月28日)。

49 張汨汨、黃一宸，〈神舟十五號3名太空人順利進駐中國空間站 兩個太空人乘組首次實現“太空會師”〉，《新華社》，2022年11月30日。〈http://www.news.cn/politics/2022-11/30/c_1129172468.htm〉(檢索日期：2023年1月28日)。

表3 中共主要航天工程之「三步走」戰略

	名稱	第一步	第二步	第三步
1	載人航天	1992～2003年，發射載人太空船，建成試驗性載人太空船工程，開展太空應用實驗。 • 2003年，中共成為繼美國、前蘇聯後世上第三個自力進行載人航天飛行之國家。	2005～2017年，達成太空人出艙活動、太空飛行器交會對接、發射太空實驗室、解決一定規模、短期有人照料的太空應用問題。	2020年起，建造太空站，解決較大規模、長期有人照料的太空應用問題。
2	月球探測	「繞」：2007～2012年 • 發射月球探測器、在距月表2千公里高度繞月球飛行。 • 對月球地形、部分元素及物質成分、月壤特性等做綜合探測。 • 建立月球探測工程初步系統。	「落」：2013～2018年 • 發射軟著陸器和巡視器、降落月球表面、釋放月球車。 • 對著陸區之地形地貌、地質構造和物質成分等進行探測。 • 開展月基天文觀測。	「回」：2019～2020年 • 發射月球自動採樣返回器。 • 以機械手臂採集月球土壤和岩石樣本。 • 將月壤樣本帶回地球。
3	火星探測	機器人火星探測 • 火星採樣返回、火星基地選址考察、原位資源利用系統建設等。	初級探測 • 載人環火、軌道探測、載人火星著陸探測、火星基地建設等。	航班化探測 • 大規模地火運輸艦隊、建立地球—火星經濟圈、大規模開發與應用等。
4	北斗衛星導航系統	1994年起發展試驗系統，2000年建立中共境內導航的「北斗一號系統」（第一代北斗系統），至2012年12月止。	2012年11月起，開通「北斗二號系統」（第二代北斗系統），為亞太地區客戶提供區域定位服務。	2018年開通「北斗三號系統」（第三代北斗系統）全球定位服務，2020年7月底全面開通。
5	重型運載火箭	研發長征系列運載火箭，可發射進入低、中、高等不同高度之地球軌道，並運載不同類型載荷的衛星等。	完成自主載人發射能力。	完成高密度發射能力。

資料來源：<https://indsr.org.tw/respublicationcon?uid=16&resid=838&pid=1297&typeid=3>（檢索日期：2023年1月28日）

穩固地月空間開發基礎。

（二）探月工程與行星探測

2018年中共「嫦娥四號」探測器透過「鵲橋」衛星中繼通信，完成人類首次在月球背面軟著陸及巡視勘察。2020年「嫦娥五號」第一次將月球採樣攜回地球，達成中共探月工程「繞、落、回」三階段。⁵⁰

行星探測方面，2020年中共「天問一號」火星探測器成功發射，在飛行10個月後，完成火星環繞及著陸任務，「祝融

號」火星車展開巡視探測，成為繼美國後，世界上第二個在火星著陸的國家。⁵¹

未來中共將執行月球極區高精度著陸和陰影坑飛躍探測，開展國際月球科研站，發射小行星探測器、採樣攜回和彗星探測等，甚至朝木星探測技術發展。

（三）遙感、通信及導航衛星

1. 遙感衛星

中共自2013年起陸續發射「高分系列衛星」，搭配平流層飛艇和飛機觀測，覆蓋了從全色、多光譜到高光譜，從光學

50 董尼德，〈《中美爭鋒》：嫦娥四號首度著陸月球背面，中國太空計畫顯然與美國已縮小差距〉，《關鍵評論網》，2022年5月24日。〈<https://www.thenewslens.com/article/166905>〉（檢索日期：2023年1月28日）。

51 〈天問一號著陸：中國成第二個成功登陸火星的國家〉，《BBC NEWS》，2021年5月15日。〈<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/science-57126001>〉（檢索日期：2023年5月5日）。

到雷達，從太陽同步軌道到地球同步軌道等多種類型，構成一個具有高空間分辨率、高時間分辨率和高光譜分辨率能力的「高分辨率對地觀測系統」(即「高分專項」)，可用於環境監測、國土普查、城市規劃、農作物估產和防災減災等領域。⁵²

近年中共完成「海洋一、二號」系列衛星發射，搭載微波遙感器，可對海平面高度、有效波高、海面風場、海表面溫度、大氣水汽含量、雲中液態水含量以及海面降水、海冰等實施觀測，實現全球海域多要素、多尺度、高分辨率連續觀測。⁵³

氣象方面，中共「風雲二號」H星，基本具備衛星遙感數據全球接收、快速處理與業務化服務能力，為「一帶一路」沿線國家和地區提供衛星監測服務。中共亦發射新一代靜止軌道衛星「風雲四號」A/B星，可執行全天候、精細且連續大氣立體綜合探測及災害監測，遙感衛星系統進

一步完善。⁵⁴

2. 通信衛星

2020年中共成功發射「亞太6D」通信衛星，通信容量達50Gbps，與2017年「中星16號」比較，容量高出1.5倍，⁵⁵覆蓋區域包括東亞地區、俄羅斯、印度、澳大利亞、印度洋東部及太平洋西部等區域。⁵⁶

2021年中共「天通一號03星」發射升空，與01、02星組網運行，具備為亞太部分地區手持終端用戶提供語音、短訊息和數據等移動通信服務能力。⁵⁷

2022年中共發射「天鏈二號03星」，標誌其第二代地球同步軌道數據中繼衛星系統已構建完成，有效提升衛星間及橫跨太空與地面的數據通訊與測控能力。原本中共在2012年已完成天鏈一號組網，現在升級為兩套全球中繼衛星系統，使信息傳輸的可靠性和安全性大幅提高。⁵⁸

52 胡喆、宋晨，〈在軌遙感衛星200餘顆我國已構建高分辨率對地觀測系統骨幹網〉，《新華網》，2022年11月22日。〈http://www.news.cn/2022-11/22/c_1129150483.htm〉(檢索日期：2023年1月28日)。

53 余璐，〈海洋二號C衛星發射成功 海洋動力環境衛星星座又添新成員〉，《人民網》，2020年9月21日。〈<http://env.people.com.cn/BIG5/n1/2020/0921/c1010-31869453.html>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

54 趙竹青，〈放眼全球 風雲四號實力如何？一文帶你讀懂我國靜止軌道氣象衛星〉，《人民網》，2021年6月3日。〈http://stdaily.com/index/kejixinwen/2020-07/09/content_971407.shtml〉(檢索日期：2023年5月5日)。

55 付毅飛，〈50Gbps！我國通信容量最大衛星升空〉，《中國科技網》，2020年7月9日。〈http://stdaily.com/index/kejixinwen/2020-07/09/content_971407.shtml〉(檢索日期：2023年5月5日)。

56 〈亞太6D衛星發射成功〉，《亞太衛星寬帶通信公司網站》，2020年7月9日。〈http://www.apsat.com/news_view.aspx?TypeId=4&Id=417&Fid=t2:4:2〉(檢索日期：2023年5月5日)。

57 余建斌、趙金龍，〈天通一號03星成功發射〉，《人民網》，2021年1月21日。〈<http://ip.people.com.cn/BIG5/n1/2021/0121/c136655-32007181.html>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

3. 導航衛星

2020年中共「北斗三號」全球衛星導航系統全面開通，由30顆衛星組成，具備定位導航授時、全球及區域短報文通信、國際搜救、星基增強、地基增強及精密單點定位等能力，達世界先進水平。

未來中共將朝遙感、通信、導航衛星融合技術發展，提升通聯、精準時空、全維感知的太空資訊能力，研發雙天線X波段干涉合成孔徑雷達技術，以快速獲取全球對地觀測數據，構建高低軌協同的衛星，開發新通信技術及中繼衛星系統。另針對下一代北斗衛星導航系統，研發通信融合及低軌增強等技術，建構綜合定位導航授時(Positioning, Navigation, and Timing, PNT)體系。⁵⁹

(四) 航天運輸系統

1970年中共「長征一號」運載火箭首次成功發射「東方紅一號」衛星，迄今「長征系列運載火箭」總發射次數已突破400次。在近地軌道最大發射能力為25噸；太陽同步軌道為15噸；地球同步軌道

為14噸。其中「長征十一號」是中共首次於海上發射，「長征六號甲」則為第一款使用固液混合燃料火箭，也是第一批「智能型火箭」，可系統模組化組裝，並首次透過遙控完成發射前工作。⁶⁰

除長征系列外，中共亦發展輕型火箭「快舟小型運載火箭」，具備快速組成、測試及發射能力。「快舟一號甲」採用三級固體動力與末級液體助推的串聯式布局，全長約20公尺，起飛重量約30噸，最大直徑1.4公尺，近地軌道運載能力為300公斤，太陽同步軌道的運載能力為200公斤。⁶¹

未來中共將持續強化航天運輸系統整體性能，研發大推力固體運載火箭，發展可重複使用航天運輸系統關鍵技術，朝航班化發射需求，拓展多樣化便利進出太空能力。

(五) 發射場與測控系統

中共酒泉、太原及西昌等三大衛星發射中心已完成「沿海內陸、高低緯度、各種射向範圍相結合」的發射格局，能滿

58 胡煦劼、黃國暢，〈我國成功發射天鏈二號03星〉，《新華網》，2022年7月13日。〈http://big5.news.cn/gate/big5/www.news.cn/tech/2022-07/13/c_1128826308.htm〉(檢索日期：2023年5月5日)。

59 李國利、鄧孟，〈中國北斗全球夢圓一寫在北斗三號全球衛星導航系統全面建成之際〉，《新華網》，2020年7月31日。〈http://www.xinhuanet.com/politics/2020-07/31/c_1126311085.htm〉(檢索日期：2023年5月5日)。

60 楊書傑，〈長征六號改運載火箭首飛成功填補我國航天動力技術多個空白〉，《央視網》，2022年3月30日。〈<https://news.cctv.com/2022/03/30/ARTIs5dpXWyy3bDQUIXteVAZ220330.shtml>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

61 證券時報網快訊中心，〈快舟一號甲成功發射“一箭三星”開啟商業航天新時代〉，《證券時報網》，2017年1月9日。〈http://kuaixun.stcn.com/2017/0109/13009247.shtml#_cj〉(檢索日期：2022年10月26日)。

足載人飛船、貨運飛船及各類衛星的發射需求。而文昌航天發射場位於海南島，由於此地緯度低(約北緯19度)，可讓火箭在燃料不變的情況下攜帶更大的載荷；又因臨海，其燃盡的芯級、推進器的落區及未來的回收區，得以設置於太平洋，保障任務的安全性。另東方航天發射港已於2019年啟用，可供海上發射火箭需求。⁶²

在航天測控系統方面，中共測控通信能力，由地月空間朝向星際空間跨越，天基測控能力將持續增強，構成天地一體化的測控體系。⁶³

未來中共發射場將朝通用化、智能化發展，提升高密度、多樣化發射任務能力，強化天地基測控技術創新及資源融合運用，構建廣泛互聯的測控體系。

(六)新技術試驗

中共自開展航天領域以來，已成功發射多顆新技術試驗衛星，針對新一代通信衛星公用平臺、高通量通信載荷、星地高速雷射通信及新型電推進等技術，進行試驗驗證。⁶⁴

未來中共將新技術納入工程化應用，開發航天器智能主動管理、太空擴展飛行器、新型太空動力、航天器在軌服務

與維護、太空碎片清除等新技術驗證，以及航天領域新材料、新器件、新工藝在軌試驗驗證，以提升技術成熟度和工程應用能力。

(七)部分軌道轟炸系統

由美國國防部2022年所發布的《中共軍事和安全發展報告》(中共軍力報告書)中提到，中共可能正在開發「高超音速滑翔飛行器」(Hypersonic Glide Vehicle, HGV)和「部分軌道轟炸系統」(Fractional Orbital Bombardment System, FOBS)。所謂的「部分軌道轟炸系統」最早是由前蘇聯於60年代所開發，能夠進行部分太空軌道飛行，其飛行高度約150公里高，飛行距離比傳統洲際彈道飛彈(ICBM)還遠，這使得它能夠繞開敵方早期預警雷達，從反導彈系統防禦不到的方向發起攻擊，如圖1。報告中指出，中共在2021年7月27日對「具有洲際彈道飛彈射程」的高超音速滑翔飛行器進行了飛行40,000公里的測試，僅使用100多分鐘，就繞了整個地球一圈，速度高達19馬赫，此測試可證明中共部署「部分軌道轟炸系統」的技術能力。⁶⁵

特別的是，中共「部分軌道轟炸系

62 陸文煜，〈郭強答中評：海南文昌航天發射場具三大優勢〉，《中國評論新聞網》，2023年4月9日。〈<http://hk.crntt.com/doc/1066/4/4/2/106644272.html?coluid=10&kindid=253&docid=106644272&mdate=0409213606>〉(檢索日期：2023年5月5日)。

63 高強，〈中國測控系統達到國際先進水平〉，《新華網》，2023年1月3日。〈http://www.news.cn/mil/2023-01/03/c_1211714516.htm〉(檢索日期：2023年5月5日)。

64 蘇子牧，〈重大技術突破 中國百千瓦級霍爾推力器性能達國際先進水平〉，《香港01網站》，2022年1月19日。〈https://www.hk01.com/article/730233?utm_source=01articlecopy&utm_medium=referral〉(檢索日期：2022年10月26日)。

65 於下頁。

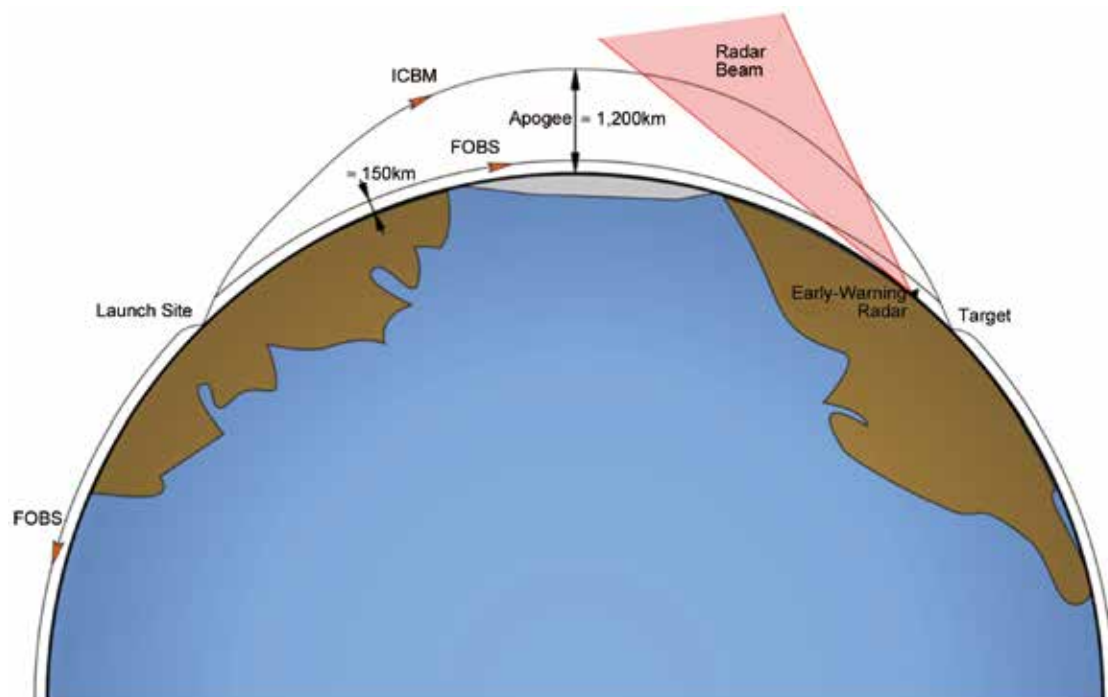


圖1 「部分軌道轟炸系統」飛行示意圖

資料來源：<<https://www.thedrive.com/the-war-zone/more-details-on-chinas-exotic-orbital-hypersonic-weapon-come-to-light>> (檢索日期：2023年2月7日)

統」還搭配可機動的高超音速滑翔飛行器，並非傳統彈道飛彈或巡弋飛彈，因此能夠動態改變航向，在繞行部分的太空軌道後，進入大氣層直接擊中地表目標，使導彈路徑更難以預測，如圖2。⁶⁶

二、特、弱點分析

(一)特點

1.技術轉移，航天領域跨越式發展

中共對於各項重大航天工程，都有設定近、中、遠程等所謂「三步走」戰略

65 U.S. Department of Defense, "2022 Report on Military and Security Developments Involving the People's Republic of China," U.S. DOD Official Website, November 29, 2022, pp. 98. <<https://www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/3230516/2022-report-on-military-and-security-developments-involving-the-peoples-republi/>> (檢索日期：2023年2月7日)。

66 EMMA HELFRICH, TYLER ROGOWAY, "More Details On China's Exotic Orbital Hypersonic Weapon Come To Light," The War Zone Website, November 30, 2022. <<https://www.thedrive.com/the-war-zone/more-details-on-chinas-exotic-orbital-hypersonic-weapon-come-to-light>> (檢索日期：2023年2月7日)。

「部分軌道轟炸系統」搭載可機動的高超音速滑翔飛行器(如中間紅色虛線所示)，能夠動態改變航向，非傳統的彈道導彈(如上方藍色實線)或巡弋飛彈(如下方綠色實線)。

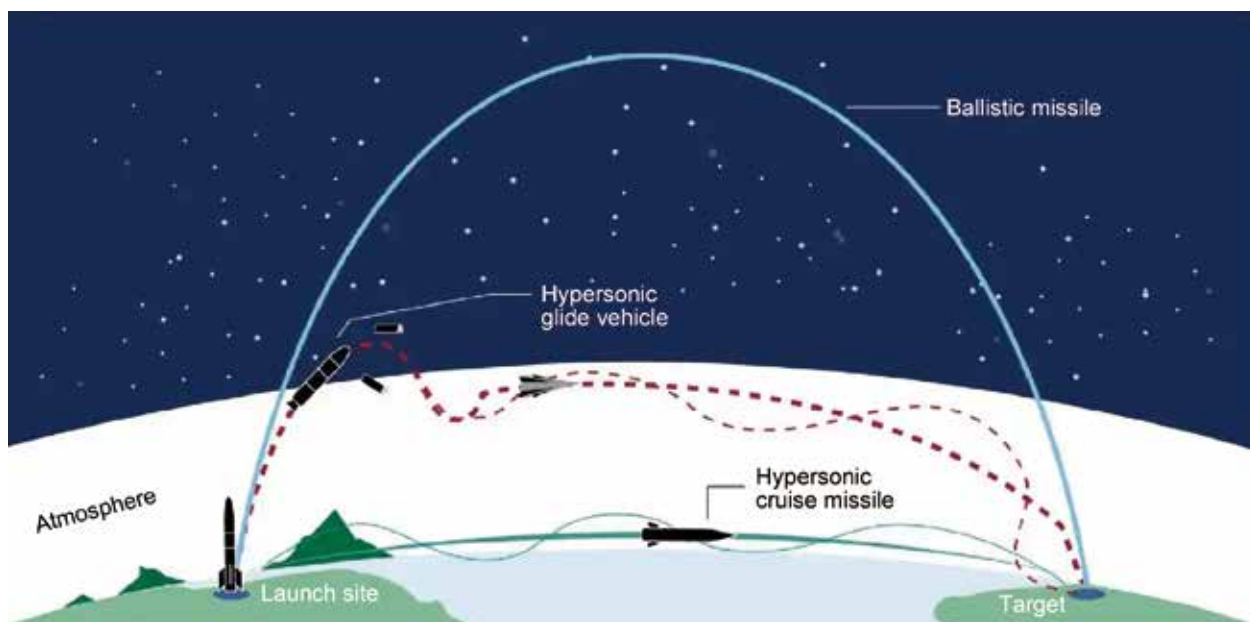


圖2 「部分軌道轟炸系統」搭載高超音速滑翔飛行器示意圖

資料來源：<<https://www.thedrive.com/the-war-zone/more-details-on-chinas-exotic-orbital-hypersonic-weapon-come-to-light>> (檢索日期：2023年2月7日)

目標，如表3所示，⁶⁷近年在載人航天、月球探測、北斗衛星及重型運載火箭項目上，均已邁入第三階段，進程明確且執行率高。中共航天科技能夠如此穩步向前，並呈現跨越式發展，主要是來自前蘇聯的技術轉移及國家政策。自1957年美蘇太空競賽開始，中共亦跟進發展航天科技，部分赴美學者(如錢學森)返國後參與國防事務，協助開發火箭、人造衛星及導彈技術。1970年中共發射第一顆人造衛星，達成「兩彈一星」(飛彈、核彈與人造衛星)目標。時至今日，中共已能自主建設太空

站、執行火星著陸探測等航天高技術工程，甚至將航天產業化發展，與非洲國家合作，⁶⁸分享衛星資源，為「一帶一路」政策鋪軌，提升國際社會影響力。

2.軍改重組，提升指管情傳效能

雖然中共於航天領域的起步較美國、前蘇聯還要晚，但是在2015年啟動軍改組建「戰略支援部隊」並於旗下成立「航天系統部」後，將原本在總參各部的航天及情蒐單位整合，有系統地統一指揮管制衛星發射、定位、通信及航天情監偵等單位，搭配「網路系統部」即時傳遞情

67 同註47。

68 中非之聲，〈中非航天合作造福非洲大陸〉，《人民日報》，2022年9月20日。<http://www.focac.org/zfzs/202209/t20220920_10768578.htm> (檢索日期：2023年2月7日)。

資，使解放軍迅速獲取航天戰場優勢，提供各軍種跨視距精準打擊所要情資，提升指管情傳效能。

3.資訊整合，航天網電一體戰

中共藉發展航天科技，逐步建立太空戰場基礎設施，如「高分辨率對地觀測系統」、「北斗三號」及「海洋二號」系列衛星等，從太空向下取得陸地、海洋、天空等戰場環境資訊。而在「戰略支援部隊」成軍後，整合網路傳輸及衛星應用，建構「航天網電一體戰」能力，可執行遠距通訊、監控敵部隊動態，干擾敵衛星、雷達或網電設施等戰術。另外中共可使用「部分軌道轟炸系統」，對敵重要關鍵資訊地點及雷達設施實施摧毀，破壞其資訊作戰能力，先掌控「制天權」，再達成「制電磁權」目標。

4.創新實驗，建立反太空能力

中共除了探查國外的航天技術為其所用外，亦自主創新實驗，研發各式衛星、火箭及網電攻擊武器，在軍事上建立

「反太空能力」(counterspace capabilities 或「反太空武器」)。而一般所謂「反太空能力」，概略分為實體動能攻擊(反衛星導彈、殺手衛星)、非實體動能攻擊(以雷射致盲衛星感測器、高能微波武器、在太空引爆核子設備造成高輻射環境和電磁脈衝波)、電子攻擊(以無線電波干擾衛星通訊、參雜假訊號)及網路攻擊(截聽、控制衛星數據內容、插入假訊息)等。

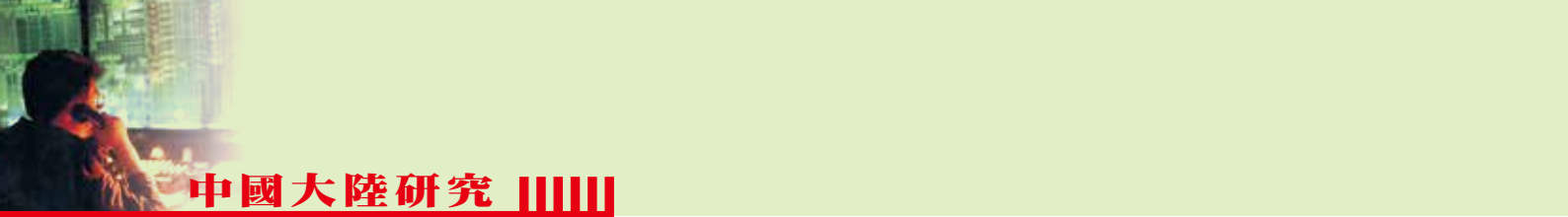
根據美國對「中共反太空能力」研究調查(如表4)，中共在「直接於地面升空攻擊低軌衛星」、電子戰、太空態勢感知方面，已具備顯著的反太空能力；而在衛星共軌攻擊(包括低、中軌及地球同步軌道)、直接升空攻擊中軌和地球同步軌道衛星、定向能武器方面，則具有部分反太空能力。

美國認為中共已有能力部署反衛星的地面雷射武器系統，可從地面站直接發射雷射，致盲美國的衛星。未來中共將能部署地面定向能武器，直接破壞在軌衛

表4 美國對「中共反太空能力」研究調查表

能力項目\階段	研究開發	測試	運作	在衝突中使用
於地面升空，攻擊低軌衛星	顯著	顯著	顯著	無
於地面升空，攻擊中軌或地球同步軌道衛星	部分	部分	無數據	無
於共同軌道，攻擊低軌衛星	部分	未確定	無數據	無
於共同軌道，攻擊中軌或地球同步軌道衛星	部分	無數據	無數據	無
定向能武器	顯著	部分	無數據	無
電子戰	顯著	顯著	顯著	未確定
空間狀態感知	顯著	顯著	顯著	未確定

資料來源：<https://swfound.org/counterspace/>(檢索日期：2023年2月10日)及本研究整理



星，也可能發展機動載臺的雷射武器，或運用殺手衛星之機械手臂捕獲衛星或將之推離軌道。⁶⁹

(二)弱點

1.多項航天探索開發，分散軍事投資預算

中共在航天科技上朝「多面向」發展，易造成軍事投資預算分散，如火星、木星探測計畫，雖旨在獲取行星空間的探索成就及世界航天發展先驅地位，惟目前尚未有明顯的軍事效益，故相對壓縮其他更具效益的軍需預算。⁷⁰

2.航天科技整合應用仍待實戰驗證

中共在軍改後成立「戰略支援部隊」，包含航天及網路系統，可整合航天情監偵、定位與電磁、網路攻防等能力，確保信息和通信系統的完整。但是中央軍委聯合參謀部信息通信局及其下轄「信息化部」亦負責相關規劃發展，造成指管關係未能確實整合。⁷¹故中共於聯合作戰戰場上是否能如預期發揮航天、網路、電磁等戰力，仍有待實戰驗證。

3.航天網電聯合作戰人才待培育

軍隊改革須歷經理論、科技、組織及人才等四個階段，若缺乏人才就無法與時俱進發展，人才對中共實施聯合作戰而言實為迫切需求，自2003年起，大量研究並提出一體化聯合作戰理論，隨著航天網電科技進展，2010年由機械化進展至信息化，2015年底完成軍隊組織改革。但在聯合作戰人才上卻依然不足，因其學習成長環境仍屬舊體制。故習近平在2017年底十九大談話提到，要於2035年實現國防和軍隊現代化。研判中共仍需數年才能完整具備航天網電聯合作戰人才。⁷²

4.航天發展野心明顯，易受國際制裁封鎖

2022年2月俄烏戰爭爆發，在多國開始援助烏克蘭之際，中共選擇低調沉默，顯現其偏俄立場。2023年1月，美國發現一家中共衛星公司向俄羅斯瓦格納僱傭軍集團提供衛星圖像，故對其進行制裁，以削弱俄羅斯在烏克蘭發動戰爭的能力。⁷³中共發展航天的野心顯而易見，且與俄羅斯建立航天科技合作關係，⁷⁴搶占制天權，加深對其他國家安全威脅，故容易受

69 同註47。

70 China Power Team, 〈中國的軍費開支究竟幾何？〉，《CHINA POWER PROJECT Center for Strategic and International Studies》，2019年9月24日。〈<https://chinapower.csis.org/military-spending/?lang=zh-hant>〉(檢索日期：2023年2月11日)。

71 Elsa Kania, "PLA Strategic Support Force: The 'Information Umbrella' for China's Military," The Diplomat, April 1, 2017. 〈<https://thediplomat.com/2017/04/pla-strategic-support-force-the-information-umbrella-for-chinas-military/>〉(檢索日期：2023年2月12日)。

72 同註27。

73 夏雨，〈協助俄國打烏克蘭 中國衛星公司被美制裁〉，《大紀元》，2023年1月27日。〈<https://www.epochtimes.com/b5/23/1/26/n13916289.htm>〉(檢索日期：2023年2月15日)。

74 於下頁。

到國際制裁抵制。美國因應中共航天網電科技迅速崛起，積極實施反制措施，例如2019年5月美國對中共電信設備大廠「華為」的出口禁令事件。

三、對軍事作戰之意涵

中共發展航天科技最主要的目的是掌控太空，取得制天權。無論是載人航天、太空站、導彈或火箭發射、衛星集群、行星探測等大型工程，最初都是基於軍事需求而研發，之後才衍生出經濟和社會發展層面。表面上航天科技是軍民兩用技術，但其內部的軍事戰略意涵卻影響深遠，分析如后：

(一)強化資訊作戰能力

從2003年的美伊戰爭到2022年的俄烏戰爭可以發現，資訊能力的不對稱將左右戰爭情勢發展，甚至改變戰爭結果。而中共發展航天軍事科技，從太空制高點實施情報、監視、偵查，可獲取全時空、全天候戰場資訊。再運用衛星通信、電磁干擾等手段，使共軍掌握戰場態勢，確保整體作戰能力。

(二)擴大武力威懾範圍

近年來中共持續研發新一代導航、通信及高分辨率偵察衛星，以支援其遠程投射的打擊武力，如航母、潛艦及戰略彈道飛彈等，有效提升精準打擊能力。不僅如此，中共還執行「部分軌道轟炸系統」及「高超音速滑翔飛行器」試驗成功，

其4萬公里的射程，使遠距打擊更具威脅性，擴大武力威懾範圍至全世界，遏止美、歐強敵介入對臺軍事鬥爭。

(三)統一指揮聯合作戰

現代化的戰爭是數位化戰爭，獲取勝利的關鍵，除了掌握戰場資訊以外，指揮管制還要切合戰場需求，達到一體化聯合作戰效果。對此中共推動軍改，組建「戰略支援部隊」，整編「航天系統部」與「網路系統部」，藉由航天軍事科技實施偵察、通訊及導航，並發揮網電攻防能量，提供戰區所需之C⁵ISR即時訊息，確保統一指揮，遂行聯合作戰。

(四)掌控航天軍事霸權

自1957年美蘇展開太空競賽時，中共領導階層即意識到航天領域對一個大國的重要性，便決心開展航天工業，建構相關國防計畫。歷經60多年的研改製造，中共航天科技飛速進展，甚至達成美、俄尚未達到的成就，如完成人類第一次在月球背面著陸等紀錄。此外，中共在軍事上已逐步建立起「反太空能力」，其戰略規劃以打擊對手關鍵航天設施為目標，強調奇襲或先發制人，以抗衡美國所領導的航天領域，甚至超越並掌控航天軍事霸權。

對我威脅與因應之道

有鑑於中共積極發展航天作戰能力，若我無法充分預見未來兩岸戰爭型態

74 廖士鋒，〈中俄同盟在月球 大陸與俄羅斯將簽署合建月球科研站協議〉，《聯合新聞網》，2022年10月14日。〈<https://udn.com/news/story/7331/6686545>〉(檢索日期：2023年2月15日)。

並先期準備，那麼我對中共的航天戰略將失去應變能力。以下分析中共航天軍事科技對我之威脅，並提出因應之道。

一、對我之威脅

(一)全時監控與立體化偵蒐

中共「高分辨率對地觀測系統」具全時、全地表監控與偵蒐能力，其光學衛星的空間解析度最高達0.1公尺；雷達衛星解析度達0.5公尺；高光譜遙感衛星成像波段超過360個以上。⁷⁵中共使用地球同步軌道衛星對我執行全天候監測，並搭配光學與合成孔徑雷達(SAR)衛星，重訪時間僅5小時，即可更新高精度立體影像與多光譜偵蒐資料。中共高分系列衛星有如天眼一般，監控我重要陸地設施與部隊移防動態，對我作戰指揮與戰略部署有極大影響。

(二)精準時空，遠距導引攻擊

中共東部戰區擔負對臺作戰任務，其火箭軍部隊具備東風系列導彈，射程涵蓋我全島要域，若搭配「北斗三號」衛星精密單點定位、授時及火箭射控技術，在作戰全程均可對我軍事目標實施精準武器打擊。而此能力不僅侷限於臺海作戰，中共發展「部分軌道轟炸系統」跳脫大氣層、繞行太空軌道，並以「高超音速滑翔飛行器」改變航向，從意料外的路徑襲擊目標，其遠距又隱蔽的攻擊能力亦對世界各國產生無形威脅。

(三)網路與電磁干擾破壞

2022年中共完成第二代中繼衛星系統發射工程，建置「天地一體化資訊網路」，可執行全球性的資訊攻防作戰。中共網戰部隊透過衛星網路傳輸手段，對我網路節點、電磁頻譜及資訊系統實施全面干擾、破壞，以獲取或竄改情報，使我無法立即下達正確決策，進而癱瘓關鍵基礎設施，引發人民恐慌，擾亂政府運作。我通資系統一旦於作戰中遭受攻擊，將影響指管鏈路、兵火力運用及後勤補保調派，對我聯合作戰及C⁵ISR運用產生極大威脅。

(四)反太空能力，拒止外軍

中共發展「反太空能力」，逐步增強其太空戰威懾力量，遏止美、日等外軍介入臺海戰事。美軍一向高度依賴衛星之通訊、全球定位和情監偵等功能，以維持全球武力投放，然而大部分在軌衛星並無設計抗攻擊能力，衛星遂成為美國軍事部署之脆弱點。中共可於地面直接發射反衛星導彈攻擊低軌衛星，或實施電子戰干擾他國衛星。

對於近年美國富豪馬斯克旗下公司「SpaceX」的「星鏈(Starlink)」衛星群崛起，在協助烏克蘭對抗俄羅斯侵略上發揮作用，現在中共計畫在近地軌道部署1萬3千枚衛星網，使解放軍具備全球性衛星寬頻網路能力，以抗衡美國的「星鏈」衛

75 科羅廖夫，〈中國衛星解析度0.1米，導航精度3厘米，美國還有太空優勢嗎？〉，《每日頭條》，2020年12月21日。〈<https://kknews.cc/zh-tw/military/a665m6x.html>〉(檢索日期：2023年2月25日)。

星。⁷⁶倘若中共「類星鏈」衛星建成，除了對美國星鏈形成壓制及在軌近距離監視外，亦可干擾、入侵或控制我網路系統，癱瘓我上下鏈指管及對外通訊，以拖延或拒止外軍介入臺海爭端。

二、我因應作為建議

(一)運用偽裝干擾，反制衛星監偵

中共以衛星對我全時監控與偵蒐，我應強化偽裝作為，並利用干擾技術實施反制。例如對地觀測衛星搭載合成孔徑雷達，其原理是以都卜勒效應來探知目標物，反制方式可分為主動式干擾及被動式干擾。在主動式干擾方面，使用加大功率發射與敵相同的電磁波，使敵無法正常接收訊號。我中科院曾研發「合成孔徑雷達衛星反制系統」並建置於偵蒐車及干擾車上，我軍可將此系統部署於各重要防護目標，減低遭敵監偵危害。在被動式干擾方面，中科院研發「雷達波散射偽裝網」，利用將雷達波吸收、散射來減弱雷達回波，以達到掩蔽、扭曲真實本體的效果。

對於敵藉由北斗衛星導引東風飛彈對我實施精準武器射擊，我可使用電戰大隊所配賦的「SAR衛星干擾系統」，或中科院研發之「北斗衛星干擾系統」實施反制，以防護我重要設施，降低敵導彈命中

率。⁷⁷

另我可借鑒國外實戰偽裝經驗，例如烏克蘭軍隊使用捷克製造「充氣海馬斯」(高機動性多管火箭系統)及自製「木製海馬斯」作為假目標，成功誘使俄軍浪費多枚巡弋飛彈攻擊。⁷⁸過去國軍各部隊的偽裝作業常流於形式，而中共衛星情監偵能力卻一日千里，我應集思廣益，由各部隊發展新式偽裝技法，並加強地下化及隱(掩)蔽措施，以狡兔三窟之不對稱思維應對中共偵照威脅。

(二)建立通訊備援，強化網電韌性

俄烏戰爭讓外界看見低軌衛星的價值，其實烏克蘭已為強化網路韌性努力多年，在戰爭爆發後，更積極向外國請求支援，確保通訊網路暢通。有鑑於此，在面對中共「航天網電一體戰」對我網路攻擊及電磁干擾等威脅，我應建立備援機制，更新加密技術，精進網戰攻防，以提升電戰能力。

目前我國數位發展部已建立通訊網路應變韌性計畫，規劃在全臺700處建立非同步衛星的地面接收站，目的是要確保各種緊急狀況發生時(如海纜、行動網路、固網等既有通訊系統遭到破壞)，我通訊網路仍可藉由非同步軌道衛星，讓必

76 管淑平，〈中國軍方研究籲部署1萬3000枚衛星 反擊美國「星鏈」〉，《自由時報》，2023年2月25日。〈<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4222704>〉(檢索日期：2023年2月27日)。

77 翁仁遠，〈中共天地一體化衛星網路對我防衛作戰之影響研究〉，《陸軍學術雙月刊》，55卷566期，2019年8月1日，頁60-76。〈<https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=P20190225001-201908-201908080004-201908080004-60-76>〉(檢索日期：2023年2月28日)。

78 陳成良，〈兵不厭詐！捷克打造「充氣海馬斯」供烏軍誘敵〉，《自由時報》，2023年2月23日。〈<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4220537>〉(檢索日期：2023年2月28日)。

要訊息在國內外傳遞。⁷⁹

在民間企業方面，「鴻海」為打造其自駕車通訊系統，已完成首顆自製低軌衛星「珍珠號」，預計2023年升空，為我國內航太史上一大突破。值得我軍事應用學習。⁸⁰

(三)培育航太人才，推動國防科技

我航太發展受限於政治、經濟等因素，起步較晚，但航太領域與資訊、電子等高科技產業密不可分，我國軍各院校應與時俱進，規劃相關課程，培養航太科技人才，以應對未來中共「空天一體化」作戰戰略。

我國國防部亦與中央大學合作，於2022年10月1日成立「國防科技研究中心」，整合研發能量，開發具價值之軍事應用技術，與國軍建軍備戰需求對接，以確保關鍵國防科技優勢，達「以質勝量」目標。⁸¹

(四)加強國際合作，掌握中共情資

與美、俄軍隊比較，中共解放軍較缺乏實戰驗證，但日益壯大的軍事科技發展及爭奪航天霸權的企圖非常明顯，已對週邊國家形成威脅，這也是近年來美國在

戰略布局當中，特別強調的區域國家合作。而我國位處西太平洋第一島鏈的中央地帶，戰略地位更形重要，我應加強與國際盟友交流，整合各項航天資源，掌握中共軍事情資，以調整應對戰略。

近期美國SpaceX公司將「星鏈」(Starlink)衛星技術拓展到軍事領域，開發出「星盾」(Starshield)，可為軍方和政府部門提供地球觀測、安全通訊和有效載荷托管(Hosted Payloads)等服務。⁸²若我國防部與其達成相關軍事合作，平時可協助我衛星酬載發射，戰時可提供即時太空遙測影像，並透過衛星間雷射鏈結實現安全通信，強化我情蒐及作戰指管能力。

結 論

中共於軍改後組建「航天系統部」，統管之前總裝備部及總參謀部的航天單位，在衛星、火箭、載人航天、太空站、探月與行星探測等領域取得了驚人的進步。這些成就對中共航天軍事實力帶來了顯著提升，甚至研發新技術來建立反太空能力，並成功試射可搭載核彈頭的部分軌道轟炸系統，成為中共強大的「戰略威

79 蘇思云、江明晏，〈台灣強化網路韌性 數位部推低軌衛星2年計畫〉，《中央通訊社》，2023年2月17日。<<https://www.cna.com.tw/news/afe/202302170276.aspx>> (檢索日期：2023年3月1日)。

80 黃晶琳、劉芳妙、蕭君暉，〈鴻海自製低軌衛星 今年升空〉，《經濟日報》，2023年2月20日。<<https://money.udn.com/money/story/11162/6981876>> (檢索日期：2023年3月1日)。

81 國防科技研究中心，〈推動國防科技 中央大學「國防科技研究中心」揭牌成立〉，《中央大學網站》，2022年10月5日。<<https://www.ncu.edu.tw/tw/news/show.php?num=2224>> (檢索日期：2023年3月1日)。

82 陳成良，〈「星鏈」大升級成「星盾」！SpaceX放眼國防與情報客戶〉，《自由時報》，2023年1月22日。<<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4191788>> (檢索日期：2023年3月1日)。

懾」力量。

面對中共航天軍力不斷擴張，對我全面偵蒐及網路通訊干擾等威脅，我應以不對稱作戰思維，研擬適當反制策略。

《孫子兵法》有云：「善守者，藏於九地之下。」我秉防衛作戰，需特別重視設施地下化、裝備偽裝及機動移防，採小兵力分散部署，並應用各種衛星干擾技術，使中共不易對我偵察及定位。

過去我國福衛一、二、三、五、七號已完成遙測、氣象、科學實驗等任務，未來進階朝通訊衛星發展，並自主研發火箭試射。而我在有限的國防預算下，應整合民間衛星與產官學界資源，培養國防科技人才，並與周邊國家合作，加強情報蒐集與分析。未來的戰爭是科技化戰爭，在

複雜電磁戰場環境下，我面臨指管通資鏈路失效時，各單位能否不待命令，立即行動解決危機，考驗各級主官臨戰制變能力。

作者簡介

黃國禎少校，空軍預官97年班、中央大學大氣物理研究所碩士；曾任氣象官、機務官、預報長、教官及組長等職；現任職於空軍指揮參謀學院少校學員。

何應賢上校，陸軍官校正62期，中正理工學院兵研所36期，空軍指揮參謀學院98年班，戰爭學院102年班；曾任排、連、營長、地安官、情報官、作戰官、行參官、人參官及教官等職；現任職於空軍指揮參謀學院上校教育行政室主任。



日本防空自衛隊F-4EJ改幽靈式戰鬥機，隸屬301飛行隊，為除役前的紀念塗裝機
(照片提供：張詠翔)