

### 三、中共航太科技發展

國防大學戰略所所長沈明室主稿

- 中共 2020 年長征五號發射火星探測器，2017 年嫦娥五號探測器至月球採集岩石樣本；2022 年打造太空站，作為前進太陽系其他星球的中繼站。
- 中共今年或成首個探測火星的國家，長征五號雖於 2019 年底終發射成功，惟其發動機噸數遠小於他國，執行火星勘查任務仍存變數。
- 中共發展航太科技目的，一是掌握星球重要礦產及太空作戰部署，與美爭太空邊疆主導權；二是建成航太強國；三是提升航太產業經濟規模與利益。美成立太空科技部隊，成中共航天發展變數。

中國大陸從改革開放後，受到經濟發展助益，綜合國力大為增強，不僅成為世界第二大經濟體，戰略影響擴及全球，在高科技如國防及航太領域積極迎頭趕上美國，與美國並駕齊驅。尤其 21 世紀後，大陸科技領域的發展蓬勃發展。例如，軍事科技方面，中共發展反艦彈道飛彈及各式中程飛彈，透過反介入戰略，對美國介入印太區域造成壓力，使美國重新發展中程飛彈。在航太方面，如長程火箭研發，建立衛星發射的太空產業、自主的北斗衛星體系，避免美國及西方國家在全球定位系統的宰制。

中共視航太發展為科技強國的重要指標，投入大量預算，將過去「兩彈一星」、載人航天、月球探測視為航天發展的代表成就。惟由 2019 年底中共第三度發射長征五號火箭才成功的例子來看，航太科技發展仍有其限制。當中共積極竄起成為航太強國之際，美國重新檢視太空科技發展，投入國家資源以確保太空優勢。

#### （一）航天科技發展藍圖

進入新世紀之後，中共配合 5 年經濟發展計劃，每隔 5 年公布航太科技發展的藍圖-「中國的航天白皮書」，闡述發展願景與未來的任務。根據最近一期「2016 中國的航天」白皮書（以下簡稱「白皮書」），

中共提出「航太強國」的願景，期望 2030 年成為前三大航太強國。5 年內須達成任務，包括啟動重型運載火箭工程，建立衛星遙感、衛星通信廣播、衛星導航定位三大系統，建設太空與地面一體化的資訊網絡，建立太空基礎設施體系，促進衛星及應用產業發展。另外也要推動一體（太空科技）、兩翼（太空科學、空間應用）全面發展等。

在具體作為方面，白皮書指出要發展新一代運載火箭、衛星發展 2018 年向「一帶一路」沿線及周邊國家提供基本服務；2020 年前後，完成 35 顆衛星發射組網，為全球用戶提供服務。在深空探測方面，2017 年底完成發射嫦娥五號月球探測器及採樣返回。2018 年發射嫦娥四號月球探測器，首次於月球黑暗面登陸，建立地球與月亮的中繼通信。2020 年發射首顆火星探測器，實施環繞和巡視聯合探測。上述所提任務時間表大致已完成，受到注目的是今年中共必須發射首顆火星探測器，成為中國航太發展的指標。

中共 2016 年正式啟動火星探測工程，2019 年完成著陸器懸停試驗，預計今年以長征五號火箭搭載探測器前往火星，推估飛行 7 個月抵達，在火星降落 7 分鐘。如果能夠完成，將成為首個探測火星的國家。另在探月計畫方面，中共成功發射地球與月球間的中繼衛星，2019 年以嫦娥四號探測器成功降落月球背面，成為各國先驅。2020 年將運送嫦娥五號探測器到月球，採集月球岩石樣本回來。此外，2022 年將打造自己的太空站，作為前進太陽系其他星球的中繼站。這些任務如果進行順利，將可在今年完成，作為中共建黨百年的獻禮。

## （二）意圖

### 1. 爭取太空新邊疆主導權

地緣戰略觀點因為科技發展延伸至太空，航空與太空已連結，形成「空天一體」作戰的概念。意即誰能掌握太空，就能掌握空中及地面作戰的主動權。太空新邊疆的主導，不再是靠傳統衛星通訊、中繼與監偵的能力，而是從太空平臺發射武器，或佔領太空重要領土，掌握星球重要礦產及太空作戰部署。太空能力運用，表面上是商業或民間用途，但與軍事科技發展息息相關。例如，長程火箭與洲際彈道飛彈發展連結、火箭攜帶衛星與飛彈攜帶核彈頭作用原理類似、衛星氣

象通訊等民間用途可成為軍事監偵利器、太空站與衛星武器化後，太空重要戰略武器平臺。中共解放軍要與美軍抗衡，航太空間的作戰平臺非常重要，未來與美國競爭也會延伸到太空領域，中共必須急起直追，在太空新邊疆取得主導權。

## 2. 建立航太強國形象

正如白皮書所言，中共希望 2030 年成為三大航太強國之一，符合習近平「中華民族偉大復興」夢想。正當中共資訊、航母科技落後於美國，並苦苦追趕之際，正好美國航太科技發展呈現停滯的現象。中共每年投入 80 億美元發展航太科技，符合其「彎道超車」的科技發展慣性。2018 年發射太空站實驗核心艙，預計 2022 年正式完成「天宮號」太空站。美國、日本和歐洲等多國合建的國際太空站 2024 年退役，屆時天宮號或將取而代之，成為地球唯一尚在太空運行的工作站。中共一系列太空探索計劃，使其成為國際太空領域的強國，並享有更大的話語權。

## 3. 追求航太產業利益

中共航太發展起初為國防軍事用途，由解放軍戰略支援部隊太空作戰部門負責，爾後逐步擴大至民用太空產業，由國務院工信部負責，大陸航太兼顧軍事與民用科技的發展。中共長征系列火箭發展完成後，幫助其他國家發射衛星成為其太空產業主要商業利益。其中大部分太空科技和能力，由中國航太科技集團公司（CASC）和中國航太科技工業集團公司（CASIC）下屬的研究所開發。OneSpace 等中國民營航太企業，亦與 CASC 或 CASIC 有關。透過這些公司的運作，一方面可與美、俄及歐洲進行太空合作，亦可透過民用公司延攬發射衛星或是火箭科技移轉等業務，建立陸航太產業的規模，奠定提升發展太空科技的經濟與利益。

## （三）航天科技發展的瓶頸

白皮書提出發展新一代的運載火箭，除長征五號外，要發展完成 120 噸級發動機，並運用在長征六號、七號新型運載火箭的首飛，以及長征十一號固體運載火箭成功發射。中共航空機構耗費 10 年研製長征五號火箭，號稱綜合性能與美國三角洲四型、俄羅斯安加拉火箭

相近，2016、2017 年攜帶衛星發射失敗，且是發動機發射失效，導致彈體及衛星墜落太平洋。2019 年雖發射成功，證明中共對長程火箭發動機的研發製造仍有瓶頸。

據德媒報導，中共火箭發射技術尚未成熟，落後美國、俄國和歐洲約 10 年。長征五號使用發動機來自 1990 年代仿製蘇聯 RD-120 發動機，推力僅 50 噸，遠不及俄最新發動機 420 噸、美發動機 189 噸，甚至日本發動機 110 噸。以長征五號為基礎發展的長征六號、長征七號，雖然號稱試射成功，惟在仍未攜帶衛星正式航行前，仍難定論。如以長征五號火箭攜帶火星探測器升空，除探測測繞月火星、落地、升空等問題外，火箭升空至適當軌道位置，投射後持續精準飛行至火星，都是很大的考驗。中共必須在今年完成發射，才可能在 2021 建黨百年之際，完成登陸火星之旅。

和其他國防科技類似，中共火箭發動機是以「逆向工程」方式，仿製前蘇聯的火箭發動機，彈發動機科技研發不僅在拆解、複製及組裝，重點在系統設計構想、製造與整合過程，以及內在的機密資訊或經驗數據。單純複製的結果將降低成品系統的功能與可靠性，以此成品再進行性能提升，很難有突破性進展。中共長征五號火箭、以蘇愷 27 戰鬥機為本研發的殲 11 戰機的延伸機型等，都有類似問題。中共歷經三次才成功發射長征五號火箭，未來探月及火星探測又需以此型火箭投送，變數不可小覷。

#### **(四) 結語**

2018 年 2 月，中國運載火箭技術研究院原副院長梁小虹在公開演講中直言，中共航天發射面臨火箭衛星成本高、發射周期長、人員力量不足、質量控制不穩定等問題，剛好是針對 2016、2017 年火箭發射失敗的最佳反省。2019 年底發射長征五號雖然成功，亦有媒體稱長征五號火箭達世界水準，並不代表上述問題已解決。此型火箭能否承擔未來發射重任，仍待觀察。

中共企圖建立太空站、月球基地、火星探測等計畫即將在今年實現，引起美國的關切。美國除宣布成立太空部隊外，也投入大幅預算重新發展太空科技。例如，2019 年 5 月美國要求國會增加額外 16 億

美元，作為國家航空暨太空總署（NASA）2024年重登月球的首期預算。另亦計畫在月球軌道建立太空站、登陸月球南極，下一步向火星發展，計畫藍圖與中共類似，競爭意圖明確。美國的計畫起步雖比中國晚，若投入大量預算，結合美國先進科技，可能在月球基地及火星探測上後發先至。這也是中共航太發展中，除本身科技能力因素之外的國際競爭變數。