アジア・太平洋総合研究センター
Asia and Pacific Research Center

「宇宙科学強国」を目指す中国の宇宙開発

China's space development activities for becoming a "Space Science Superpower"

2025 年 3 月

国立研究開発法人科学技術振興機構
アジア・太平洋総合研究センター

2021 年 4 月に発足した国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）のアジア・太平洋総合研究センター（Asia and Pacific Research Center：APRC）は、調査研究、情報発信、交流推進を 3 本の柱として、アジア･太平洋地域における科学技術分野の連携･協力を拡大･深化し、我が国のイノベーション創出の基盤構築に貢献することを目指します。

本報告書は、アジア・太平洋地域における科学技術イノベーション政策、研究開発動向、および関連する経済・社会状況について調査・分析を行う調査研究の一環としてまとめたものとなります。政策立案者、関連研究者、およびアジア・太平洋地域との連携にご関心の高い方々等へ広くご活用いただきたく、APRC ホームページおよびポータルサイトにおいて公表しておりますので、詳細は下記ホームページをご覧ください。

（APRC ホームページ）
https://www.jst.go.jp/aprc/index.html

（調査報告書）
https://spap.jst.go.jp/investigation/report.html

エグゼクティブ・サマリー

本報告書は、中華人民共和国（以下、中国）の宇宙開発の最新状況について、特に進展著しい 2020 年以降にフォーカスして、著者が長年継続的に収集し蓄積してきた中国の宇宙開発関連情報に基づきその実態を明らかにすることを目的としている。

中国の宇宙開発は、1950 年代から「両弾一星」（核爆弾・ミサイル（導弾）及び人工衛星）という国威発揚のスローガンの下で始まり、1970 年 4 月、旧ソ連、米国、フランス、日本に次いで世界で 5 番目の人工衛星打ち上げ国となった。その後の衛星の打ち上げ推移を見ると、2010 年までの 40 年間に 88 機だったところ、第 12 次五カ計画（2011 ～ 2015 年）の 5 年間で 131 機、第 13 次五カ年計画（2016 ～ 2020 年）の 5 年間では 314 機と、飛躍的に拡大している。この間、様々な衛星を打ち上げるためのロケット「長征」シリーズの開発が進められ、超大型の「長征 5 号」など多種多様な宇宙輸送手段が整備されてきた。このような宇宙輸送システムの発展が、地球観測、通信、衛星測位、宇宙ステーションや月惑星探査など中国の広範な宇宙活動の展開を支える基盤となっており、一部では先行する米国、ロシアを凌ぐ成果を上げるまでになっている。中国の主な宇宙活動分野の進展状況を以下に示す。

有人宇宙活動分野では、2021 年には中国宇宙ステーション（CSS）の運用が始まり 2022 年以降 3 名の宇宙飛行士が常駐している。注目される外国人宇宙飛行士の搭乗に関しては、2025 年 2 月、パキスタンが最初の対象国になることが発表されている。

月惑星探査分野では、2019 年に「嫦娥 4 号」がデータ中継衛星「鵲橋」の支援により世界で初めて月の裏側に着陸した。米国、ロシアも成し遂げていない世界初の壮挙となった。2024 年には「嫦娥 6 号」が月の裏側からの初のサンプルリターンにも成功した。将来的には、2030 年までに有人月面着陸を行うとともに、2035 年から 2045 年にかけて月科学研究ステーション（ILRS）の建設を構想している。

火星探査でも 2021 年に「天問 1 号」がロシア・米国に次ぎ 3 番目に火星に着陸し、火星ローバ「祝融」の走行にも成功した。初めての火星探査で、軌道周回、軟着陸とローバ走行を一挙に成功させたことからも、中国の探査分野での技術水準が着実に高まっていることが窺える。

宇宙科学分野ではそれまで打ち上げられたことがなかった天文観測衛星や宇宙物理学衛星の打ち上げが多数行われた。2024 年、中国科学院（CAS）は 2050 年までの「国家宇宙科学中長期発展計画」（以下、宇宙科学中長期計画）を発表し「宇宙科学強国」を目指す段階的な目標を示した。これは中国が宇宙科学において革新的な基礎科学の進歩を通じて、人類の知の拡大さらには人類文明の発展に貢献することを目指すものである。

地球観測分野では 2015 年から始まった 10 か年計画「民生用宇宙インフラ中長期発展計画」において陸域観測衛星・海洋観測衛星・大気観測衛星など多種類の地球観測衛星を多数打ち上げている。なお、これらには人民解放軍が運用する偵察衛星「遥感」シリーズも含まれる。

衛星通信分野では、米国のスペース X 社の Starlink に対抗すべく、2024 年から静止衛星、低軌道衛星、極軌道衛星などを次々に打ち上げ、インターネット中継衛星網を整備中である。

航行測位分野においては 2000 年以降、3 段階に分けて整備が進められ、2019 年に北斗 3 型衛星 35 機による全球測位システムの構築を完成させた。

中国は、今後も「宇宙科学強国」の達成に向けて着実に宇宙開発を推進していくものと考えられる。2026 年から始まる第 15 次五カ年計画（2026 ～ 2030 年）期間においては、中国宇宙ステーションへの外国人宇

宙飛行士の搭乗機会の提供（今後数年内）や火星からのサンプルリターンを目指す「天問 3 号」探査機の打上げ（2028 年頃）、さらには米国と競い合う有人月面着陸（2030 年まで）など注目される計画の実施が予定されており、中国の宇宙開発動向について引き続き幅広く注視していく必要があろう。

なお、タイトルに「宇宙科学強国」を目指す中国の宇宙開発と掲げたが、これは中国科学院（CAS）が 2024 年に発表した 2050 年までの宇宙科学中長期計画で示された目標である。宇宙科学とあるが、天文観測など狭義のサイエンスだけでなく宇宙ステーションや有人月探査などを含む広義のサイエンスを対象としている。中国は、宇宙輸送、有人、地球観測、通信分野等々、様々な技術開発の蓄積の先に、宇宙科学のフロンティアを開拓できる地位を築き、宇宙科学中長期計画で今後「宇宙科学強国」を狙っていくものと見られることから、本報告書では地球観測、通信分野等の重要な進展も含めて取り上げた。

Executive Summary

This report aims to clarify the current status of space development in the People's Republic of China (hereinafter referred to as China), based on information related to China's space development that the author has continuously collected and accumulated over many years, with a particular focus on the period after 2020 where remarkable progress has been made.

China's space development began in the 1950s under the slogan of "Two Bombs, One satellite" ("Two Bombs" means nuclear bombs and ballistic missiles) to boost national prestige. In April 1970, China became the fifth country in the world to launch an artificial satellite on its own, after the former Soviet Union, the United States, France and Japan. Looking at the trends in satellite launches since then, there has been a dramatic increase, from 151 satellites in the 40 years up to 2010, to 131 satellites in the 12th Five-Year Plan (2011-2015), and 314 satellites in the 13th Five-Year Plan (2016-2020).

During this time, the development of the Zhangcheng (Long March) series of launch vehicles for launching various satellites has progressed, and a wide variety of space transportation means have been developed, including the super-heavy lift Long March 5. The development of such space transportation systems is the foundation that supports China's wide-ranging space activities, including earth observation, communications, satellite positioning, space stations, and lunar and planetary exploration, and in some areas, China has achieved results that surpass those of the United States and Russia, which are ahead of China.

The progress of China's main space activities are as follows: In the field of manned space activities, the China Space Station (CSS) has been in operation since 2021, and three astronauts have continuously crewed it from 2022 onwards. Regarding the much-anticipated boarding of foreign astronauts, it has been announced that Pakistan will be the first country to come aboard in February 2025.

In the field of lunar and planetary exploration, in 2019, Chang'e 4 landed on the far side of the moon, the first ever to do so, with the support of the data relay satellite Queqiao (Magpie Bridge). This was a historic first, a feat that neither the United States nor Russia have achieved. In 2024, Chang'e 6 also succeeded in the first sample return from the far side of the moon. In the future, China plans manned landings on the moon by 2030 and to build the Lunar Science Research Station (ILRS) between 2035 and 2045. In 2021, Tianwen-1 marked China as the third country to land a spacecraft on Mars after Russia and the United States, and the Mars rover Zhurong also successfully operated on it. The fact that China was able to successfully orbit, soft-land and operate the rover all at once on its first Mars exploration shows that China's technological level in the field of exploration is steadily improving.

In the field of space science, many astronomical observation satellites and astrophysics satellites were launched by China for the first time. In 2024, the Chinese Academy of Sciences announced the National Mid and Long-Term Development Program for Space Science (2024-2050) (hereinafter referred to as the Mid- to Long-Term Plan for Space Science), setting out a gradual goal of becoming a "Space Science Superpower". It aims for China to contribute to the expansion of human knowledge and the development of civilization through innovative advances in basic science in space science.

In the field of earth observation, China has launched many types of satellites, including land, ocean, and atmospheric observation satellites, under the 10-year plan for civilian space infrastructure development that began in 2015. These include the "Yao g an" (remote sensing) series of dual use earth observation satellites operated by the People's Liberation Army.

In the field of satellite communications, in order to compete with the United States' Starlink, developed by SpaceX, China is launching geostationary satellites, low-orbit satellites, polar-orbit satellites, etc. one after another from 2024, and is developing an Internet relay satellite network.

In the field of navigation and positioning, development has been carried out in three stages since 2000, and in 2019, the construction of a global positioning system using 35 Beidou-3 satellites was completed.

It is expected that China will continue to steadily promote space development in order to achieve its goal of becoming a "Space Science Superpower". During the 15th Five-Year Plan period starting in 2026, China is scheduled to implement notable plans such as providing opportunities for foreign astronauts to board the Chinese Space Station (within the next few years), launching the Tianwen-3 probe to return samples from Mars (around 2028), and even competing with the United States for a manned lunar landing (by 2030). It will be necessary to continue to pay close attention to China's space development trends.

The title of this report says "China's space development activities for becoming a "Space Science Superpower," was a goal set out in the "national mid and long-term development program for space science (2024-2050)" announced by the Chinese Academy of Sciences in 2024. Although it is called space science, it does not only refer to science in the narrow sense such as astronomical observation, but also science in a broad sense that includes the space station and manned lunar exploration. China has built a position that will enable it to pioneer the frontiers of space science through the accumulation of various technological developments in areas such as space transportation, manned spaceflight, Earth observation, communications, and navigation.

As China aims to become a "Space Science Superpower" through its long-term space science program, this report also covers important developments in areas such as Earth observation, satellite communications and navigation.

目 次

エグゼクティブ・サマリー …… i
Executive Summary …… iii
1　はじめに …… 1
2　近年の主要政策・プロジェクト・推進体制 …… 3
　2.1　近年の主要政策・プロジェクト …… 3
　2.2　推進体制 …… 5
3　宇宙輸送システム分野 …… 6
　3.1　世界のロケット打ち上げ状況 …… 6
　3.2　旧系列「長征」ロケットの概況 …… 7
　3.3　新系列「長征」ロケットの開発 …… 8
　3.4　新系列以外の新型「長征」ロケット …… 10
　3.5　「長征」以外のロケット …… 10
　3.6　外国衛星の商業打ち上げ …… 14
　3.7　技術試験衛星（宇宙輸送システム関連） …… 14
　3.8　機種別・射場別の打ち上げ回数 …… 15
4　有人宇宙活動分野 …… 17
　4.1　有人宇宙飛行 …… 17
　4.2　宇宙飛行士 …… 18
　4.3　宇宙ステーション実験機「天宮 1 号」・「天宮 2 号」 …… 20
　4.4　貨物輸送船「天舟」 …… 20
　4.5　中国宇宙ステーション（CSS）「天宮」 …… 21
　4.6　データ中継衛星「天鏈」 …… 22
　4.7　有人宇宙活動を主導する組織 …… 22
5　月惑星探査分野 …… 23
　5.1　月惑星探査を主導する組織 …… 23
　5.2　各国の月探査実績 …… 23
　5.3　無人月探査 …… 24
　5.4　有人月探査 …… 27
　5.5　惑星探査 …… 27

6　宇宙科学分野 …… 29
6.1　宇宙科学中長期発展計画 …… 29
6.2　天文観測及び宇宙物理科学 …… 30
6.3　地球圏科学 …… 34
6.4　宇宙量子通信 …… 36
6.5　微小重力科学 …… 36
7　地球観測分野 …… 39
7.1　地球観測研究を実施する組織 …… 39
7.2　地球観測分野での中国の活動状況 …… 40
7.3　地球観測衛星 …… 40
7.4　欧州との共同プロジェクト「龍計画」 …… 61
8　衛星通信放送分野 …… 65
8.1　インターネット衛星 …… 65
8.2　固定局間などの静止通信衛星 …… 68
8.3　通信技術試験衛星 …… 72
8.4　社会活動を支援する衛星 …… 73
9　航行測位分野 …… 75
9.1　衛星航行測位システム関連組織 …… 76
9.2　全球測位衛星 …… 76
9.3　測位補強衛星 …… 79
10　技術試験分野 …… 81
10.1　中央政府関連の技術試験衛星 …… 81
10.2　企業の技術試験衛星 …… 84
10.3　大学の技術試験衛星 …… 85
11　国際協力 …… 87
11.1　宇宙関連国際機関 …… 87
11.2　二国間協力 …… 88
11.3　多国間協力 …… 88
12　おわりに …… 91
付録：中国の宇宙開発研究機関 …… 92
1　工業・情報化部 …… 92
2　中国航天科技集団有限公司 …… 92
3　中国航天科工集団有限公司 …… 93

執筆者 …… 95

1　はじめに

中華人民共和国（以下「中国」）は、宇宙開発が国家経済の発展や国民生活の向上など実利面で役立つと認識し、2020 年までに小康社会（ややゆとりのある社会）を実現することを目標にして、衛星打ち上げ数を年々増やしてきた。最近 5 年間で超大型ロケット「長征（Changzheng）5 号」（CZ-5）も実運用段階に入り、2024 年の世界のロケット打ち上げ回数 258 回のうち米国が 142 回で 1 位、次いで中国がロシアの 17 回を超える 68 回で 2 位を占めた。衛星数でも 2024 年に全世界で打ち上げられた 2,841 機のうち米国 2,285 機、中国 258 機、ロシア 99 機となり、既に中国はロシアを抜き首位の米国に追随する宇宙大国となった。本報告書は、このような中国の宇宙開発の最新状況を、特に進展著しい 2020 年以降にフォーカスして、著者が長年継続的に収集してきた実績に基づきその実態を明らかにする。

中国の宇宙開発は、1950 年代から「両弾一星」（核爆弾、ミサイル（導弾）、人工衛星）という国威発揚のスローガンの下で始まった。1970 年 4 月、旧ソ連、米国、フランス、日本に次いで世界で 5 番目の自力での人工衛星打ち上げ国となると、20 世紀末までの 30 年間で累積衛星数は 63 機、2010 年までの間に 88 機、第 12 次五カ年計画（2011 ～ 2015 年）の間に 131 機の衛星を打ち上げ、同期間の日本の打ち上げ数 46 を大きく引き離した。その後、第 13 次五カ年計画（2016 ～ 2020 年）の間に 314 機を打ち上げ、著しい飛躍を遂げた。この間、様々な衛星を打ち上げるためのロケット「長征」シリーズの開発が進められ、超大型の「長征 5 号」など多種多様な宇宙輸送手段が整備されてきた。

このような宇宙輸送システムの発展が、地球観測、通信、衛星測位、宇宙ステーションや月惑星探査など中国の広範な宇宙活動の展開を支える基盤となっており、一部では先行する米国、ロシアを凌ぐ成果を次々と上げるまでになった。中国の主な宇宙活動分野の進展状況を以下に示す。

有人宇宙活動分野では、2021 年には中国宇宙ステーション（CSS）の運用が始まり 2022 年以降 3 名の宇宙飛行士が常住駐している。注目される外国人宇宙飛行士の搭乗に関しては、2025 年 2 月、パキスタンが最初の対象国になることが発表されている。

月惑星探査分野では、2019 年に「嫦娥（Chang'e）4 号」がデータ中継衛星「鵲橋（Queqiao）」の支援により世界で初めて月の裏側に着陸し、米国、ロシアも成し遂げていない世界初の壮挙となった。2024 年には「嫦娥 6 号」が月の裏側からの初のサンプルリターンにも成功した。火星探査でも 2021 年「天問（Tianwen）1 号」がロシア・米国に次ぎ 3 番目に火星着陸し、火星ローバ「祝融（Zhurong）」の送り出しにも成功した。初めての火星探査で、軌道周回、軟着陸とローバ走行を一挙に成功させたことからも、中国の探査分野での技術水準が着実に高まっていることが窺える。

宇宙科学分野では、それまで中国では打ち上げられたことがなかった天文観測衛星や宇宙物理学衛星の打ち上げも多数行われている。2024 年、中国科学院（CAS）は 2050 年までの「国家宇宙科学中長期発展計画」を発表し「宇宙科学強国」（Space Science Superpower）を目指す段階的な目標を示した。これは中国が宇宙科学において革新的な基礎科学の進歩を通じて、人類の知の拡大さらには人類文明の発展に貢献することを目指すものである。

地球観測分野では 2015 年から始まった国家民生用宇宙インフラ中長期発展計画（2015 ～ 2025 年）において陸域観測衛星・海洋観測衛星・大気観測衛星など多種類の地球観測衛星を多数打ち上げている。なお、これらには人民解放軍が運用するデュユアルユースの地球観測衛星「遥感（Yaogan）」シリーズも含まれる。

衛星通信分野では、米国のスペース X 社のスターリンク（Starlink）に対抗すべく、2024 年から静止衛星や極軌道衛星などを次々に打ち上げインターネット中継網を整備中である。

航行測位分野においては、2000 年以降、三段階に分けて整備が進められ、2019 年に「北斗（Beidou）3 型」衛星 35 機による全球測位システムの構築を完成させた。

本報告書は、第 2 章で近年の主要政策、プロジェクト及び推進体制、第 3 章から第 10 章では宇宙輸送、有人宇宙活動、月惑星探査、宇宙科学、地球観測、衛星通信、航行測位、技術試験の 8 分野について、近年の実績、関連組織、個々のプロジェクト、外国との比較など動向把握に役立つ基礎情報をまとめ、第 11 章に国際協力に関する活動状況を記した。なお、本報告書に掲載された情報は主に中国政府の公開情報であり、軍事利用の状況についてもこの範囲で収集し紹介している。中国の大部分の宇宙開発活動を主導している中国航天科技集団有限公司（CASC）の動きについては、1999 年以降 3 年前までの詳細なニュースが「大事記」[1] に蓄積されており、それ以後の現在までの約 3 年間が「集団要聞」[2] に掲載されている。CASC 以外の民間企業のロケットや世界全般の動向については、「Gunter's Space Page」[3] の衛星打ち上げ年表（Chronology）、ロケット（Launch Vehicle）、国別衛星データ（Spacecraft by Nation）などを参照した。

なお、本報告書では時々刻々増加する中国のロケット・衛星打ち上げ状況について集計値は 2024 年末までの値を採用し、それ以降の個々の衛星の打ち上げ実績については表中に 2025 年 3 月までものについて可能な限り反映させた。

[1] “大事記”, CASC, https://www.spacechina.com/n25/n142/n152/n176/index.html.
[2] “集団要聞”, CASC, https://www.spacechina.com/n25/n2014789/n2014804/index.html.
[3] Gunter's Space Page. https://space.skyrocket.de/.

2　近年の主要政策・プロジェクト・推進体制

国威発揚のスローガン「両弾一星」の下で始まった中国の宇宙開発は、その精神を保持しつつ今日においては、経済建設や科学技術の発展、国家安全保障及び社会の進展等のニーズを満たし、国家の総合国力を増強するとの目標を掲げ、長期的には宇宙強国を構築することを目指している（2021 年版「中国宇宙白書」など）。中国は、新中国成立 100 周年（2049 年）となる今世紀半ばを目途に社会主義現代化強国を完成するとの政治目標の下、「科学技術強国」を始め「製造強国」、「インターネット強国」、「人材強国」など、目標実現にとって重要な領域で様々な強国戦略を打ち出しており、「宇宙強国」や宇宙科学を強調した「宇宙科学強国」などもこうした文脈に沿って打ち出されたものと捉えられる。

強国の具体的な目標について、「宇宙科学強国」を掲げる長期計画「国家宇宙科学中長期発展計画」では、国際的に大きな影響力を有する画期的・独創的成果の継続的達成、高品質な宇宙科学の発展、宇宙技術の革新的突破口の開拓、宇宙利用モデルの転換の促進等により世界トップクラス国としてランクインすることを挙げている。また、「宇宙強国」の全面的な建設の開始を打ち出した中国宇宙白書では、宇宙技術が科学技術強国、製造強国、ネットワーク強国、交通強国の建設に重要な貢献をしてきたとしており、宇宙強国を目指すことが宇宙分野の発展にとどまらず、国の様々な強国戦略の推進にもつながる取り組みであることを示している。宇宙活動は、他の強国戦略とも連動し総合的な国力の発展を支える共通インフラあるいはアクセラレータとしての側面を有しているとも言えよう。

「宇宙強国」を目指す中国の宇宙活動については、こうした点を踏まえて視野広く長期的視点で捉えていくことが肝要である。

本章では、中国が全方位で進める主要な宇宙開発プロジェクトの取り組み動向、推進体制及び将来計画等を示す。宇宙科学、技術、利用のあらゆる面で長期に亘り着実に進展させてきた中国の意思と見ることもでき、今後、様々な強国戦略と横断的につながることで複合的な相乗効果が発揮されるものと思料される。

2.1　近年の主要政策・プロジェクト

中国は 2010 年代以降、累積衛星打ち上げ数で日本を上回り飛躍的発展を遂げた。2010 年から 2024 年までの 15 年間に、中国は実に 432 回にも及ぶ「長征」ロケットの打ち上げを行っており、有人宇宙飛行・月探査・宇宙科学・地球観測・通信放送・航行測位・技術試験の各分野で宇宙探査・宇宙利用の技術水準を着々と高めてきた。

まず、第 12 次五カ年計画期間においては、2013 年 12 月、月着陸機「嫦娥 3 号」を打ち上げ、月着陸に成功した。これにより中国はロシアと米国に次いで 3 番目の月着陸国となった。月面ローバ「玉兎」の放出にも成功し、約 14 日間続く月の夜を複数回過ごすことにも成功した。2015 年 7 月には、中国国務院は「国家安全法」[4] を制定し、宇宙を有効に活用することが安全保障に寄与するとし、宇宙資産は国家のインフラとして守るべき対象であると規定した。続いて 2015 年 10 月、国家発展改革委員会、財務部及び国家国防科技工業局（SASTIND）は、2015 年から 2025 年までの国家民生用宇宙インフラ中長期発展計画を発表した。なお、2015 年 5 月に発表された「中国製造 2025」において、宇宙は航空と共に重点 10 分野の 1 つに挙げ

[4] “中華人民共和国国家安全法”, 中国政府网 , 2015 年 7 月 1 日 , https://www.gov.cn/xinwen/2015-07/01/content_2888316.htm.

られた。 2016 年末に発表された 4 回目となる宇宙白書「2016 年中国的航天」（China's Space Activities in 2016）[5] では、中国は宇宙科学・宇宙技術・宇宙応用をさらに発展させ、積極的に国際宇宙交流と宇宙協力を展開し、民間の宇宙活動への参加を促進すると表明した。

第 13 次五カ年計画期間には、「長征 6 号」（CZ-6）、「長征 7 号」（CZ-7）、「長征 5 号」などの新系列ロケットを太原射場や海南島射場から打ち上げ、中国宇宙ステーション「天宮」の構築準備、月のサンプルリターンまでを目指した月探査機の第一段階の開発、民生用宇宙インフラ（地球観測衛星・通信放送衛星・航行測位衛星）の整備、天文観測衛星の打ち上げなどの多数のプロジェクトが同時並行でほぼ計画通りに進められた。

この間、2018 年 5 月に、地球・月系のラグランジュ点（衛星に対する地球と月の引力が釣り合って安定する場所）の 1 つである「EML ２」に向けて、月の裏側と地球間のデータ中継衛星「鵲橋」を打ち上げた。この衛星の支援により、同年 12 月に打ち上げられた月着陸機「嫦娥 4 号」の月の裏側への着陸に世界で初めて成功し、ロシアや米国の後追いをするキャッチアップ型の宇宙技術ではなく、フロントランナー型の宇宙技術を獲得したことを実証した。また、宇宙科学分野では、それまで打ち上げられたことがなかった天文観測衛星や宇宙物理学衛星の打ち上げが 2015 年から始まり、中国科学院（CAS）や大学など多数の研究機関から高頻度で打ち上げが行われるようになった。2025 年までに整備することとしていた宇宙インフラのうち航行測位は、「北斗 3 号」35 機による全球測位システムの構築を早々と 2019 年までに完了させた。

2020 年以降の最近 5 年間は、宇宙輸送分野で超大型ロケット「長征 5 号」が実運用段階に入り、有人宇宙活動分野では中国宇宙ステーション（CSS）「天宮」の初期段階を構成する 3 つのモジュール（天和･問天･夢天）の打ち上げと結合が完了し、月惑星探査分野でも月サンプルリターンの「嫦娥 5 号」、「嫦娥 6 号」（月の裏側から世界で初めてサンプルリターンに成功、鵲橋 2 号も打ち上げ）や中国初の火星探査機「天問 1 号」の火星着陸成功があり、衛星通信分野では世界最大級の大型静止衛星「実践 18 号」など「長征 5 号」でなければ打ち上げることができない大型宇宙機の打ち上げを次々に成功させた。

CSS は 2022 年 6 月の「神舟 14 号」の搭乗員から恒久有人運用の段階に入り、毎年 2 回の有人宇宙船打ち上げが定着した。2021 年には「長征 5 号 B」により中国宇宙ステーション（CSS）「天宮」のコアモジュールとなる「天和」の打ち上げに成功した。世界の宇宙飛行経験者の数（旅行者を除く）は 2024 年 11 月末時点では 39 か国 602 名で、国別にみると米国 362 名、ロシア 131 名、中国 24 名、日本 12 名、ドイツ 11 名、フランスとカナダは各 10 名であり、中国は世界で第 3 位である。最近の頻繁なロケット打ち上げやインターネットで中継される有人宇宙活動の様子をみると、既にロシアを大きく上回る技術レベルに到達したと感じられる。

また、地球観測衛星は 500 機以上に達した。その中で最大のコンステレーション（衛星群）は人民解放軍が運用する「遥感」の 165 機である。長光衛星技術公司が商業的に運用する「吉林」の 141 機がこれに次ぐ。衛星通信の分野では固定通信の利用が低迷する一方で、米国スペース X 社がインターネット衛星中継の自社システムとして急速に拡大させている「Starlink」に対抗すべく、インターネット中継を主要事業とする新たな国有宇宙企業「国網」を設立し、2024 年から静止衛星・極軌道衛星・低軌道衛星を急ピッチで打ち上げている。そして 2024 年には、中国科学院（CAS）が 2050 年までの宇宙科学中長期計画を発表し、「宇宙科学強国」を目指す段階的な目標を示した。

なお、中国政府は宇宙開発予算を公表しておらず、正確に把握することは難しいが、Novaspace 社による

[5] "2016 年中国的航天", 中国政府网 , 2016 年 12 月 27 日 , https://www.gov.cn/xinwen/2016-12/27/content_5153378.htm.

と 2024 年の政府支出額は 198.86 億ドルとのことである（米国：796.78 億ドル、日本：67.96 億ドル）[6]。

2.2 推進体制

中国の宇宙開発関連の組織としては、中央政府の各部（日本の省に相当）と人民解放軍（PLA）、国有企業（CASC 及び CASIC）、中国科学院（CAS）、大学、民間企業などがある。また、有人・月探査・航行測位にはプロジェクト別に横断的な組織が構成されている（図表２1）。

行政組織における宇宙開発の中心機関は工業・情報化部（MIIT）という機関であり、この傘下に国防科技工業局（SASTIND）と国家航天局（CNSA）があり、この 2 つが中国の宇宙開発政策立案・推進の最も重要な役割を担う組織である。人事的には MIIT の副部長、日本で言えば副大臣が SASTIND 局長と CNSA 局長の仕事の３つを兼務し中国宇宙開発全般を掌握する。

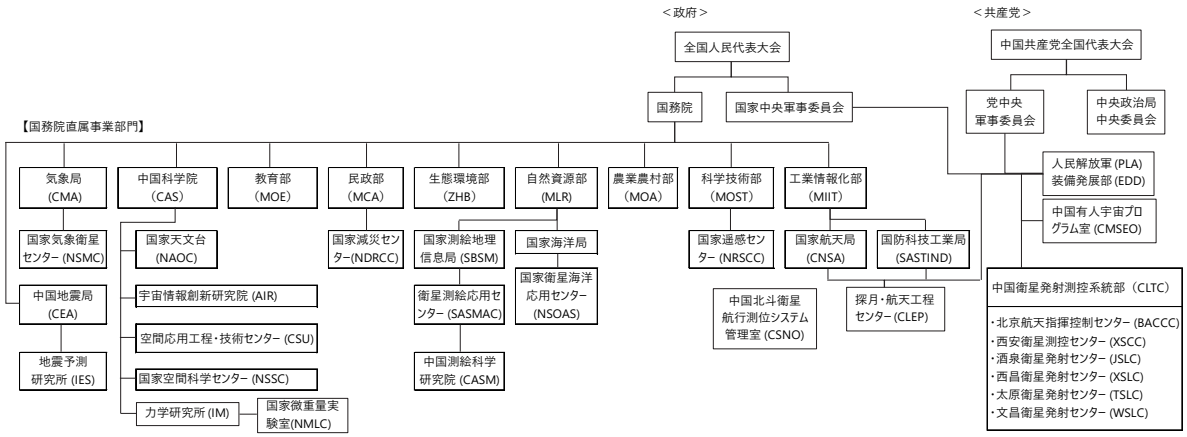
上述の行政ラインの下に２つの国有企業集団（集団公司）があり、1 つは国航天科技集団公司（CASC）[7]、もう１つは国航天科工集団公司（CASIC）[8] である。CASC の下には、最も重要な大型生産研究院として、中国運載火箭技術研究院（CALT）、中国空間技術研究院（CAST）、上海航天技術研究院（SAST）の３つがある。また CASC と CASIC は集団公司なので文字通り配下には多数の企業がある。研究院もあるが他に商業的な事業部門もあり、日本で言えば社団法人のような組織も入るなど多くの組織が含まれる。

軍組織では人民解放軍（PLA）配下の装備発展部に、ロケット打ち上げを行う射場の管制を行う北京航天飛行管制センター（BACC）があり、射場として酒泉、西昌、太原、文昌の４カ所を運用している。

近年では地方政府も宇宙開発に着手しており、特に目立っているのは吉林省である。長光衛星技術有限公司が「吉林」という衛星を近年極めて早いピッチで打ち上げている。

大学でも衛星打ち上げを行っており、教育部所管の多数の大学の他、工業・情報化部所管の大学があり、北京航空航天大学、南京航空航天大学などが宇宙開発に関わっている。さらに中央軍事委員会所管の国防科技大学や、中国科学院（CAS）所管の中国科学技術大学も参画している。このように、衛星の打ち上げ実績のある大学はかなり増えてきており、北京理工大学は ISS（国際宇宙ステーション）に実験装置を搭載した実績もある。

図表 2-1　中国の宇宙開発組織（2024 年 12 月 31 日現在）



注：機関名称は著者にて仮訳。

[6] “Government Space Programs”. December 2024 24th Edition（Free Extract）p.9. Novaspace. https://digital-platform.euroconsult-ec.com/wp-content/uploads/2025/01/Extract_Gov-Space-Progs-2024.pdf?t=678689c4c10ca.

[7] CASC. https://www.spacechina.com/n25/index.html.

[8] CASIC. http://www.casic.com.cn.

3　宇宙輸送システム分野

中国は 1970 年に最初の衛星「東方紅（Dongfanghong）1 号」を「長征 1 号」により打ち上げた。以降、ロケットの大型化と打ち上げ能力の向上が着実に進められ、1984 年に「長征 3 号」により静止衛星「試験通信衛星」の打ち上げ、1988 年に「長征 4 号」により極軌道気象衛星「風雲 1 号 A」の打ち上げ、1999 年に「長征 2 号 F」により有人宇宙船「神舟」の無人打ち上げに成功したことで、旧系列の「長征」ロケットの主要な目的を達成して先進国に追いついた。2016 年には世界最大級の「長征 5 号」ロケットにより技術試験衛星「実践 17 号」の打ち上げに成功して、中国宇宙ステーションの 3 つのモジュールや月サンプルリターン、火星探査機などの大型衛星の打ち上げを 2022 年までに次々に成功させる段階に到達した。低公害、モジュール式などのアップグレードも行われた。長征の新系列ロケット（「長征 5 号」、「長征 6 号」、「長征 7 号」）に加えて「長征 8 号」、「長征 11 号」、「長征 12 号」なども開発され、再使用型ロケットの早期開発が課題になっている。この間に「捷龍」、「快舟」、「双曲線」、「穀神星」などの商用ロケットも多数打ち上げられるようになり、2024 年の 1 年間に行われた 68 回の打ち上げのうち、「長征」ロケット以外のロケットが 19 回と、約 3 分の 1 を占めるようになった。

現在は月探査用の超大型ロケット「長征 9 号」[9] と有人月探査用の「長征 10 号」[10] を開発中で、有人月探査で米国主導のアルテミス計画に対抗できるロケットを開発しようとしている。

中国はそのような中で 2016 年から 2021 年にかけてほぼ毎年世界第 1 位の回数の打ち上げを行い、スペース X 社の躍進に対抗する形で米中二強時代に入った。

3.1　世界のロケット打ち上げ状況

2020 年から 2024 年（12 月末）までの世界のロケット打ち上げ状況を図表 3-1 に示す。この期間はコロナ禍の時期と重なり、欧州は打ち上げ作業員のコロナ感染などで、打ち上げを計画通りに進めることがほとんどできなかった。それに対して米国のスペース X 社と中国は年々打ち上げ回数を大幅に増加させていった。最近では欧州各国の小型衛星や欧州宇宙機関（ESA）の重要なプロジェクトの衛星は、ほとんどスペース X 社が打ち上げるようになっている。

図表 3-1　ロケット打ち上げ国の最近の年間打ち上げ数

国名＼年	2020	2021	2022	2023	2024	計
米国	37（●3） [25]	45（●2） [31]	78（●2） [61]	107（●5） [98●2]	142 [135]	409（●12） [350●2]
中国	39（●4）	55（●3）	64（●1）	67（●1）	68（●2）	293（●11）
ロシア	15	24	21	19	17	96
ニュージーランド	7（●1）	6（●1）	9	9（●1）	14	45（●2）
インド	2	2（●1）	5（●1）	7	5	21（●2）
欧州	7（●1）	7	6（●1）	3	3	26（●2）
日本	4	3	1（●1）	3（●1）	7（●2）	18（●4）

[9] “长征九号”, 百度百科 , https://baike.baidu.com/item/ 长征九号 /8926764.
[10] “长征十号”, 百度百科 , https://baike.baidu.com/item/ 长征十号 /62710422.

イラン	2（●1）	3（●3）	1	2（●1）	4	12（●5）
韓国	0	1（●1）	1	2	0	4（●1）
北朝鮮	0	0	0	3（●2）	1（●1）	4（●3）
イスラエル	1	0	0	1	0	2
世界計	114（●10）	146（●11）	186（●6）	223（●11）	261（●5）	930（●43）

注）●は失敗（内数）、米国の［ ］はスペースＸ（内数）

3.2 旧系列「長征」ロケットの概況

1970 年の「長征 1 号」から始まって、1975 年からは「長征 2 号」[11]、「長征 3 号」[12]（初打ち上げは 1984 年）、「長征 4 号」[13]（初打ち上げは 1988 年）が中国のロケットの主力になった（図表 3-2）。これらは東風 5 型ミサイル（大陸間弾道弾）をベースに中国航天科技集団公司（CASC）の中国運載火箭技術研究院（CALT）で開発され、中でも「長征 3 号 B」は当時、静止トランスファ軌道（GTO）に 5 トン級の静止衛星を打ち上げることができる中国で最高の性能を有するロケットであった。

1996 年に行われた最初の打ち上げでは、国際通信事業を行っていた国際機関のインテルサット（Intelsat、現在は民営化）から「インテルサット 708」（打ち上げ時質量は 4,180kg）の商業打ち上げを受注し、これに成功すれば米国やロシアに比肩する競争力を獲得できるところまで来ていた。しかし、発射直後からロケットの機体が傾き始め、ついに地上に墜落して、近くにいた住民や打ち上げ関係者などに多数の死者が出てしまった。西昌射場で打ち上げ状況を見ていた関係者は、ロケットが目の前を高速で走り去ったのに驚いたという。ロケットは射場の外にある市場の建物に衝突して停止した。この事故の原因は長らく不明のままであったが、2013 年 7 月にロシアのプロトンロケットが全く同じような飛び方で射場内に墜落し、巨大な火だるまになったたことで、17 年前の事故も同じミスによるものと推測された。プロトンの事故原因は、機体の飛行方向を制御するための角速度センサが上下逆に取り付けられていたためで、打ち上げ直後から機体の向きを上下逆に転回しようとしたためであることが判明した。中国の失敗の状況とよく似ており、中国でも角速度センサの取り付けミスが原因であった可能性が高くなった。

この事故にもかかわらず、翌年には「長征 3 号 B」の 2 回目の打ち上げを行い、フィリピンの静止衛星の打ち上げに成功した。その後は 7 回連続で成功したが、2009 年に同型ロケットでインドネシアの「パラパ D」衛星を打ち上げた際に予定の軌道に投入できず、衛星の推進装置で静止軌道にようやくたどり着いた。このため衛星に搭載していた燃料が消費され、15 年の設計寿命が 4 年ほど短くなり 2020 年に運用終了となった。その代替として 2020 年 4 月に打ち上げた「パラパ N1」も「長征 3 号 B」による打ち上げに失敗した。

このような失敗を乗り越えて、3 種類のロケットを 3 か所の射場から打ち上げていく数が年々増えていき、新系列「長征」ロケットの打ち上げが始まった 2016 年頃には米国やロシアを上回る打ち上げ回数となった。ロケット発射場は低軌道周回衛星（LEO）の打ち上げが酒泉射場、静止衛星（GEO）や月探査機（DS）の打ち上げでは西昌射場、太陽同期極軌道（SSO）への打ち上げは太原射場と軌道別に分担が決まっていた。その後「長征 7 号」から始まった文昌射場からの打ち上げが少しずつ増えてくるのに伴い、西昌射場からの

[11] "CZ-2 (Chang Zheng-2)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/cz-2.htm.
[12] "CZ-3 (Chang Zheng-3)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/cz-3.htm.
[13] "CZ-4 (Chang Zheng-4)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/cz-4.htm.

静止衛星打ち上げが減り、その代わりに LEO 衛星や SSO 衛星の打ち上げが増えてきた。旧系列「長征」ロケットの打ち上げ回数は、2024 年末までに 489 回に達した。打ち上げ成功率は 98.2% である。

図表 3-2　旧系列「長征」ロケットの用途及び構成（概要）

ロケット系列名	長征２号			長征３号		長征４号	
機種名	長征２号Ｃ	長征２号Ｄ	長征２号Ｆ	長征３号Ｂ	長征３号Ｃ	長征４号Ａ	長征４号Ｂ
主な用途	低軌道衛星		有人宇宙船	静止衛星	中高度衛星	極軌道衛星	
ストラップオン・ブースター	無		4 × LB-40 /YF-20B	4 × LB-41 /YF-20B	2 × LB-41 /YF-20B	無	
第１段	L-172 /YF-21	L-182 /YF-21B	L-180 /YF-20B	L-186/YF-21C		L-182/YF-21B	
第２段	L-55 /YF-24	L-35 /YF-24B	L-90 /YF-24B	L-45/YF-24E		L-35/YF-24B	
第３段	無または SMA	無または YZ-3	無	H-18/2 × YF-75		L-14 /2 × YF40	L-14/（mod.） 2 × YF40
打ち上げ能力	LEO 2.5t SSO 2t	LEO 3.3t	LEO 7.8t	GTO 5.1 ～ 5.5t	GTO 3.8t SSO 6.5t	SSO 2.8t	SSO ？ 6t
最初の打ち上げ年	1982	1992	1999	1996	2008	1999	2006
打ち上げ回数	217（● 4）			159（● 2）		109（● 3）	

注）YF はエンジン形式、SMA は上段エンジン、YZ は遠征（上段エンジン）、●は失敗（内数）

3.3　新系列「長征」ロケットの開発

中国は新系列の打ち上げロケットとして CASC 傘下の CALT が「長征５号」[14] と「長征７号」[15] を開発し、上海航天技術研究院（SAST）が「長征６号」[16] を開発した（図表 3-3）。直径 5m の「長征５号」や大型衛星の製造は、天津市浜海新区に新たに建設された宇宙産業基地で行われることになった。天津市中心部から約 50km 離れた臨海工業地帯から海南省の文昌射場まで「遠望 21 号」などの船で輸送している。

新系列ロケット開発の順序として、最も小型・軽量の「長征６号」をまず打ち上げ、次に「長征６号」の機体を４基用いて補助ブースターとした「長征７号」を打ち上げた。次に超大型の「長征５号」の打ち上げには補助ブースターとして「長征７号」の第１段を用いた。当初の計画では、「長征５号」に「長征６号」の機体を補助ブースターとして用いる組み合わせもあったが、「長征５号」の無公害型の主エンジンの開発において目標の性能が得られなかったため、「長征７号」と同じケロシン燃料を用いる低公害型のエンジンで代替した。そこに「長征６号」の上段機体を４基取り付けてスタラップ・オンブースターとしても、コア機体の直径が大きい分だけ打ち上げ能力が低下してしまう。「長征５号 A」や「長征５号 C」などは、「長征７号」よりも性能が下回る結果となり、これらをラインナップに入れることを断念した。

結果的に、「長征５号」は静止衛星や月惑星探査機を主なミッションとするロケットとし、「長征７号」の第1段機体を4基用いる「長征5号B」が中国宇宙ステーションのモジュールの輸送に使われることになった。

[14] "CZ-5 (Chang Zheng-5)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/cz-5.htm.
[15] "CZ-7(Chang Zheng-7)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/cz-7.htm.
[16] "CZ-6 (Chang Zheng-6)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/cz-6.htm.

その後、米国スペースＸ社のスターリンク計画に対抗するべく、「長征６号」の性能を「長征７号」並みに増強した「長征６号Ａ」や、さらに「長征６号」との中間的な性能となる「長征６号Ｃ」を、CASC の上海航天技術研究院（SAST）が開発し、小型衛星の大量打ち上げをハイペースで行うようになった。また「長征５号」のミッションは地球観測にも広がり、打ち上げ回数が徐々に増えていった。

図表 3-3　新系列「長征」ロケットの用途及び構成（概要）

ロケット系列名	長征５号		長征６号			長征７号	
機種名	長征５号	長征５号Ｂ	長征６号	長征６号Ａ	長征６号Ｂ	長征７号	長征７号Ａ
主な用途	静止衛星 深宇宙探査機	宇宙ステーション モジュール	極軌道衛星 低軌道衛星	極軌道衛星	極軌道衛星	貨物輸送船	静止衛星
ストラップオン・ブースター	CZ-5-300（2 × YF-100） ４基		４基 FG-112	４基 固体	無	K-2-1 2.25m × 4	
第１段	CZ-5-500（2 × YF-77）		K-3-0 YF-100	K-3-0 YF-100	K-3-0 YF-100	YF-100 × 2	
第２段	H-5-2/2 × YF-75D	無	K-2-2/ YF-115	不明	2.9m Φ / YF-115	K-3-2（短い）/ 4 × YF115	
第３段	無	無	4 × YF-85	不明	無	無	H-18/2 × YF75
打ち上げ能力	GTO 13t SSO 15t	LEO 25t	SSO 1.1t LEO 1.5t	SSO 4.5t	SSO 2.5t	LEO 10t	GTO 6t
最初の打ち上げ年	2016	2020	2015	2022	2024	2016	2020
打ち上げ回数	8（● 1）	5	13	9	1	9	8（● 1）

注）●は失敗（内数）

「長征５号」の最初の打ち上げは、打ち上げの安全確認のためにロンチウインドウを３分以上延長したほどの緊迫した状況であったが、飛躍する中国の宇宙開発を象徴する成功を収めた。

この時点では 2017 年に予定していた「長征５号」による火星探査機「天問１号」、月サンプルリターンの「嫦娥５号」、中国宇宙ステーションのコアモジュールの打ち上げなどが間近に迫っていて、高揚感があった。しかし 2017 年７月２日の「長征５号」試験２号機による実践 18 号の打ち上げ失敗により、その後予定されていたミッションに遅れが生じるなど、最初のジャンプでいきなり躓いた形となった。中国ではこの直前に静止通信衛星「中星９号Ｂ」の軌道投入に失敗しており、打ち上げ失敗ではなかったが大幅に寿命を縮めた。またこの３年後の 2020 年には「長征７号Ａ」の初打ち上げも失敗した。

貨物輸送船「天舟」打ち上げ用の直径 3.35m の「長征７号」も海南島から打ち上げられる。このロケットの第１段は「長征５号」の直径 3.35m のストラップオン･ブースターと同一である。これまで「長征２号Ｆ」が有人宇宙船「神舟」を打ち上げていた酒泉射場（甘粛省、実際の場所は内蒙古自治区）は、高地にあり乾燥した低温の環境であるが、海南島は高温多湿であるため、その対策を行っている。

上段ロケット機体の直径が 2.25m の「長征６号」は、2015 年に初打ち上げに成功した。このロケットの第１段機体は「長征７号」と同じ直径 3.35m である。「長征７号」のストラップオン・ブースターは「長征６号」の第２段の直径が細いロケットを使用している。2020 年以降、「長征６号」は当初計画からアップグレードされて、「長征６号Ａ」及び「長征６号Ｃ」が運用されており、機体の直径も３m 級になっている。

3.4 新系列以外の新型「長征」ロケット

新系列以外の新型「長征」ロケット（図表 3-4）のうち、「長征 11 号」[17] は、4 段式の全固体ロケットである。「長征 11 号 H」は海上プラットフォームからの打ち上げを行うもので、ロケットの仕様や打ち上げ能力は「長征 11 号」と差がない。

「長征 8 号」[18] は当初、「長征 7 号」の 1 段と「長征 3 号 B」の 3 段を組み合わせたロケットであった。「長征 8(1) 号」はストラップオン・ブースターを 4 基備え、静止衛星の打ち上げが可能であり、「長征 8 (2) 号」はストラップオン・ブースターなしである。2025 年 2 月に初打ち上げに成功した「長征 8 号 A」の第 2 段は「長征 3 号 B」の 3 段エンジンに代えて WB18 という機体に 2 基の YF-75H という新型エンジンを用いており、さらに「長征 8 号 R」へと改良して再使用型ロケットを目指すと思われる。

「長征 12 号」[19] は「長征 8 号」よりも 2 段目の主エンジンを改良しており、SSO 投入能力は 6 トンである。12A などの後続機が出てくる可能性もある。

CALT は有人月探査のための超大型ロケット「長征 9 号」を開発中である。米国のアポロ計画におけるサターン 5 に匹敵する超大型ロケットである。目標にしていた 2028 年頃の実現が難しくなったため、有人月探査のための大型ロケット「長征 10 号」も並行して開発中である。中国で最初に有人月着陸を実現するのは「長征 10 号」になると思われる。打ち上げ能力は「長征 9 号」の半分程度になるとみられる。

図表 3-4　新系列以外の新型「長征」ロケットの用途及び構成（概要）

ロケット系列名	長征 11 号		長征 8 号		長征 12 号	長征 9 号	長征 10 号
機種名	長征 11 号	長征 11 号 H	長征号 8	長征 8 号 A	長征 12 号	長征 9 号	長征 10 号
主な用途	低軌道	低軌道	静止衛星	再使用	低軌道	月輸送機	有人月探査機
ストラップオン・ブースター	無		2 ×K -2/YF-100		無	TBD	TBD
第 1 段	P35		K-3-1/2 × YF-100		Z-12-1 /4 × YF-100	直径 10m	TBD
第 2 段	固体		H-18/2 × YF75	WB2/2 × YF75	CZ-12-2 / 2 × YF-115	TBD	固体
第 3・4 段	固体		無		無	TBD	TBD
打ち上げ能力	LEO 700kg SSO 350kg		SSO 4.5t LEO 7.6t	不明	SSO 6t LEO 10t	LEO 140t	LEO 70t
高さ	20.8m		50.3m	50.3m	60m	114m	92.5m
最初の打ち上げ年	2015	2019	2020	2025	2024	2028 目標	2030 頃
打ち上げ回数	12	5	2	1	1	開発中	開発中

3.5 「長征」以外のロケット

中国は「長征」以外にも様々なロケットを打ち上げている。それぞれについて以下に述べる。

[17] "CZ-11 (Chang Zheng-11)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau_det/cz-11.htm.
[18] "CZ-8 (Chang Zheng-8)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/cz-8.htm.
[19] "CZ-12 (Chang Zheng-8)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/cz-12.htm.

①快舟（Kuaizhou）

中国航天科工集団公司（CASIC）が開発した「快舟（Kuaizhou）1 号」、「快舟 1 号 A」[20] 及び「快舟 11 号」ロケットのシリーズは、これまでに 33 回打ち上げられ（うち 3 回は打ち上げ失敗）、66 機の衛星を軌道に投入した（軌道投入失敗は 5 機）（図表 3-5、3-6）。

図表 3-5　快舟打ち上げ実績 1/2　2020 年まで

打ち上げ年	2013	2014	2017	2018	2019	2020	小計
快舟 1 号	1	1				3（● 1）	5（● 1）
衛星数	1	1				1,2［1］	5［1］
快舟 1 号 A			1	1	5		7
衛星数	1	1	3	1	2,1,2,1,6		18

注）●と［ ］はそれぞれ失敗（内数）。以下同じ。

図表 3-6　快舟打ち上げ実績 2/2　2020 年から 2025 年 3 月まで

打ち上げ年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	小計
快舟 1 号	4（● 1）	4	6	3		17（● 1）
衛星数	1,1,1［2］	1,2,2,2	4,1,4,5,4,4	4,1,4		40［2］
快舟 1 号 A-Pro				1		1
衛星数				1		1
快舟 11 号	1（● 1）		1	1		3（● 1）
衛星数	2［2］		1	4		7［2］

注）2025 年は 3 月末迄の状況

②捷龍（Jielong）

CASC の CALT が開発した「捷龍（Jielong）」[21] はこれまでに 6 回の打ち上げで 44 機の衛星の軌道投入に成功している（図表 3-7）。

図表 3-7　捷龍打ち上げ実績

打ち上げ年	2019 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	計
捷龍 1 号	1					1
捷龍 3 号		1	1	2	1	5
衛星数	3	14	1	8, 8	10	44

③中科（Zhongke）1

中国科学院（CAS）力学研究所が開発を総括し、北京中科宇航探索技術公司（中科宇航、Beijing Zhongke Aerospace Exploration Technology Co.）が開発に参加した打ち上げロケット「中科（Zhongke）1 号」（別名：力箭）[22] は、最初の 5 回の打ち上げに連続成功した。この間、2023 年 6 月 7 日の衛星 26 機の同時打ち上げは中国の新記録となったが、6 月 15 日に「長征 2 号 D」が衛星 41 機の同時打ち上げに成功したことで、わ

[20] "Kuaizhou-1 (KZ-1) / Fei Tian 1", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/kuaizhou-1.htm.
[21] "Jielong-1 (Smart Dragon-1, SD-1) ", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/jielong-1.htm.
[22] "Lijian-1 (Kinetica-1, Zhongke-1, ZK-1) ", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/lijian-1.htm

ずか 8 日間で更新されてしまった。また 26 機中 21 機は現在も衛星名が不明のままである（図表 3-8）。

図表 3-8　中科 1 打ち上げ実績

打ち上げ年	2022 年	2023 年	2024 年	計
中科 1 号	1	1	4（● 1）	6（● 1）
衛星数	6	26	5, 5, 15［11］	68［11］

④穀神星（Gushenxing）1

星河動力航天（Beijing Xinghe Dongli Space Technology Co., Ltd、Galactic Energy 社）が開発した小型ロケット「穀神星（Gushenxing）1 号」（Ceres-1）[23] は、第 1 ～ 3 段固体燃料＋第 4 段液体燃料の 4 段式で、地球低軌道（LEO）に 350 ～ 400kg、高度 700km の太陽同期軌道（SSO）に 270kg の衛星を打ち上げる能力を有しており、これまでに 14 回の打ち上げで衛星 46 機の軌道投入に成功した（軌道投入失敗は 1 回）（図表 3-9）。なお、星河動力航天が開発中の中大型ロケット「智神星 1」（別名：PALLAS-1）は、2024 年下半期の初打上げを目指すとしていたが、現時点では 2025 年 6 月の初打ち上げとしている。米国スペース X 社のファルコン 9 の実際の再使用回数は最大 25 回目で、星河動力も 1 機あたり 50 回の再使用を目標にしている。

図表 3-9　穀神星 1 打ち上げ実績

打ち上げ年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	計
穀神星 1 号	1	1	2	7（● 1）	3	1	15（● 1）
衛星数	1	5	3, 5	5,2,7,1,4,［1］,2	4,1,1	5	47［1］

⑤双曲線（Shuangquxian）1

北京星際栄耀空間科技公司（Beijing Interstellar Glory Space Technology Co., Ltd.）が開発した小型ロケット「双曲線（Shuangquxian）1 号」（Hyperbola-1）[24] は LEO に 300kg の衛星を打ち上げる能力を有しており、これまでに 7 回打ち上げて 3 回成功（累積衛星数 4 機）している。打ち上げ成功率は 42.9% である（図表 3-10）。

図表 3-10　双曲線 1 打ち上げ実績

打ち上げ年	2019 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	計
双曲線 1 号	1	1（● 1）	1（● 1）	2	1（● 1）	7（● 4）
衛星数	2	7［6, 1］	1［1］	1, 1	3［3］	15［11］

⑥朱雀（Zhuque）1

藍箭航天空間科技公司（Land Space 社）が開発した「朱雀（Zhuque）」は 2018 年と 2022 年に連続して失敗した後、2023 年に初めて衛星の軌道投入に成功した。2023 年 7 月 6 日、酒泉射場で「朱雀 2 号」[25] を起立させ、打ち上げ時期が近いことが報道されたが、7 月 12 日に打ち上げられたのはダミーペイロード（衛

[23] "Ceres-1 (Gushenxing-1, GX-1)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/ceres-1.htm.
[24] "Shuang Quxian-1 (SQX-1, Hyperbola-1) ", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/shuang-quxian-1.htm.
[25] "Zhuque-2 (ZQ-2, LandSpace-2, LS-2)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/zhuque-2.htm.

星の機能はなく、上段ロケットそのもの）であった。2024 年の打ち上げではロケットの名称が「朱雀 2 号 E」に変わった（図表 3-11）。

図表 3-11　朱雀 1 打ち上げ実績

打ち上げ年	2018 年	2022 年	2023 年	2024 年	計
朱雀 1 号	1（● 1）	-	-	-	1（● 1）
朱雀 2 号	-	1（● 1）	2	-	3（● 1）
朱雀 2 号 E	-	-	-	1	1
衛星数	1［1］	1［1］	1, 2	2	7（● 2）

⑦引力（Yinli）

東方空間公司（OrienSpace 社）が開発した小型ロケット「引力（Yinli）」[26] は、2024 年 1 月に初号機の打ち上げに成功し、衛星 1 機を軌道に投入した。その後 2 機目の打ち上げは行われていない（図表 3-12）。

図表 3-12　引力打ち上げ実績

打ち上げ年	2024 年
引力	1
衛星数	1

注）●と［ ］はそれぞれ失敗（内数）

⑧天龍（Tianlong）2

北京天兵科技有限公司（Space Pioneer 社）が開発した小型ロケット「天龍（Tianlong）2 号」は、2023 年 4 月に初号機の打ち上げに成功し、衛星 1 機を軌道に投入した。その後 2 機目の打ち上げは行われていない（図表 3-13）。

図表 3-13　天龍打ち上げ実績

打ち上げ年	2023 年
天龍 2 号	1
衛星数	1

⑨ OS-M1

零壱空間公司（OneSpace 社）は「OS-M」シリーズのロケットの開発を行っており、最初の打ち上げは失敗に終わった（図表 3-14）。

図表　3-14 OS-M1 号打ち上げ実績

打ち上げ年	2019 年
OS-M1 号	1（● 1）
衛星数	1［1］

[26] "Yinli-1 (Gravity-1, YL-1)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_lau/yinli-1.htm.

⑩北京翎客航天科技有限公司（Link Space 社）

北京翎客航天科技公司（Link Space 社）が 2019 年に打ち上げた RLV-T5 サブオービタルロケットは、高度 300m まで上昇して地上に戻り、機体の回収に成功した。その後各種のロケットの開発を行っているが、いずれもまだ衛星打ち上げには至っていない。

3.6　外国衛星の商業打ち上げ

国際協力あるいは外国との競争という観点では、中国の打ち上げロケットによる外国衛星の打ち上げも着々と多くの実績を残している。このような商業打ち上げサービスは、中国長城工業集団有限公司（CGWIC）が担当している。中国は 1990 年代には米国製の衛星を多数打ち上げていたが、現在では米国の国際武器取引規則（ITAR）に基づく輸出規制のために米国製の衛星を中国に輸出することが禁じられている。しかし、ITAR 規制に抵触しない欧州の衛星は、中国の打ち上げロケットでも打ち上げ可能であり、ユーザにとっては欧州のアリアンロケットよりも低価格で打ち上げられるというメリットがある。また、新興国や開発途上国向けには、中国が製造した衛星を中国のロケットで打ち上げ、顧客国の地上設備の建設や管制要員の研修、さらには衛星開発費の融資や打ち上げ保険までセットにして売り込むサービスも行っている。CGWIC が最近打ち上げた外国衛星を図表 3- に示す。

衛星の寿命が 15 年以上に延び、海底ケーブルの増設やインターネット衛星の商業サービスの普及に伴って、以前からある衛星通信放送事業の成長は大きくなく、少ない打ち上げ需要を米スペース X 社がほぼ独占しているため、中国の商機が激減しているように思われる。

図表 3-15　中国が打ち上げた最近の外国静止衛星

衛星名	国名	打ち上げロケット	打ち上げ日	備考
Simon Bolivar 1	ベネズエラ	長征 3 号 B/E	2008 年 10 月 30 日	
PALAPA-D	インドネシア	長征 3 号 B	2009 年 8 月 31 日	基本成功 *
Paksat-1R	パキスタン	長征 3 号 B/E	2011 年 8 月 12 日	
Eutelsat W3C	ユーテルサット	長征 3 号 B/E	2011 年 10 月 7 日	
NIGCOMSAT-1R	ナイジェリア	長征 3B/G2	2011 年 12 月 19 日	
Tupac Katari 1	ボリビア	長征 3B/G2	2013 年 12 月 2 日	
LaoSat-1	ラオス	長征 3B/G2	2015 年 11 月 21 日	
Belintersat-1	ベラルーシ	長征 3B/G32	2016 年 1 月 15 日	
Paksat-MM 1	パキスタン	長征 3B/G3	2024 年 5 月 30 日	

＊「基本成功」は「部分失敗」と同義。衛星自身の推力で所定の静止化に成功したことで、残存燃料が少なくなり、短命になると懸念されていた。PALAPA-D の代替機として製造された PALAPA N1 は 2020 年 2 月の打ち上げに失敗し、代替はできなくなった。同年 8 月 31 日、PALAPA-D の燃料がほぼ尽きたため、運用に適さないと公式に宣言され、テレビ放送用の中継器とデータサービス用のトランスポンダーサービスはすべてテルコム 4 衛星（2018 年 8 月打ち上げ）と BRIsat 衛星（2016 年 6 月打ち上げ）に移行された。

3.7　技術試験衛星（宇宙輸送システム関連）

宇宙輸送関連の技術試験衛星の例を図表 3-16 に示す。「長征 7 号」の初打ち上げにおいて、5 種類 6 機のペイロード（衛星搭載物）が搭載され、すべて軌道投入に成功した。そのうちメインミッションとなる縮小版の無人カプセル「多用途飛船縮比返回舱（Duoyongtu Feichuan Fanhui Cang、DFFC）」（質量 2,600kg）[27] を、

打ち上げ翌日に地上に帰還させることにも成功した。また、「在軌加注試験装置（ZaiGui Jiazhu Shiyan Zhuangzhi、ZGZ）」[28] または「天源（Tianyuan、TY）1 号」は、軌道上で燃料を補給する試験を行う装置であり、「長征 7 号」の上段ロケット「遠征 1 号 A」（YZ1A）に装着された状態で実験が行われた。

宇宙往還機である CAST の「重複使用試験航天器」[29] は、これまでに同じ機体で 3 回の打ち上げを行い、すべて回収に成功している。

図表 3-16　宇宙輸送関連の技術試験衛星

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場
多用途飛船返回艙	2016-042D	2016 年 6 月 25 日	長征 7 号 /YZ-1A	文昌
在軌加注試験装置	2016-042D	2016 年 6 月 25 日	長征 7 号 /YZ-1A	文昌
重複使用試験航天器 1	2020-063A	2020 年 9 月 4 日	長征 2 号 F/T	酒泉
重複使用試験航天器 2	2022-093A	2022 年 8 月 4 日	長征 2 号 F/T	酒泉

3.8　機種別・射場別の打ち上げ回数

図表 3-17 に示すように、文昌射場が新設されて、従来の 3 か所の射場の役割分担が変化してきた。また海上発射の機会も多くなってきた。

図表 3-17　機種別・射場別の打ち上げ回数

企業名	機種名	酒泉	西昌	太原	文昌	洋上	うち失敗数
CASC	長征 1 号	2	-	-	-	-	-
	長征 2 号 A	4	-	-	-	-	1
	長征 2 号 C	40	20	31	-	-	1（酒泉）
	長征 2 号 D	51	17	20	-	-	-
	長征 2 号 E	-	7	-	-	-	2
	長征 2 号 F	24	-	-	-	-	-
	長征 3 号	-	13	-	-	-	-
	長征 3 号 A	-	28	-	-	-	-
	長征 3 号 B	-	98	-	-	-	2
	長征 3 号 C	-	24	-	-	-	-
	長征 4 号	-	-	2	-	-	-
	長征 4 号 B	7	2	42	-	-	1（太原）
	長征 4 号 C	27	2	26	-	-	2（太原）
	長征 5 号	-	-	-	8	-	1
	長征 5 号 B	-	-	-	5	-	-
	長征 6 号	-	-	12	-	-	-

[27] "DFFC", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/dffc.htm.
[28] "ZGZ Shiyan Zhuangzhi", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/zgz_shiyan_zhuangzhi.htm.
[29] "Chongfu Shiyong Shiyan Hangtian Qi (CSSHQ) ", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/csshq.htm.

	長征６号Ａ	-	-	9	-	-	-
	長征６号Ｃ	-	-	1	-	-	-
	長征７号	-	-	-	8	-	-
	長征７号Ａ	-	-	-	9	-	1
	長征８号	-	-	-	3	-	-
	長征 11 号	11	3	-	-	-	-
	長征 11 号Ｈ	-	-	-	-	5	-
	長征 12 号	1	-	-	-	-	-
	風暴	6	-	-	-	-	2
	開拓	1	-	-	-	-	-
	捷龍	2	-	-	-	3	-
CASIC	快舟１号	2	-	-	-	-	-
	快舟１号Ａ	21	3	4	-	-	3（酒泉）
	快舟 11 号	3	-	-	-	-	1
CAS	中科	5	-	-	-	-	1
星河動力	穀神星	12	-	-	-	3	1（酒泉）
双曲線	双曲線	7	-	-	-	-	4
藍箭航天	朱雀	4	-	-	-	-	1
天兵科技	天龍	1	-	-	-	-	-
東方空間	引力	-	-	-	-	1	-
小計		231	217	147	33	12	24

4　有人宇宙活動分野

中国が宇宙開発に参入した時期は、米国がアポロ 11 号で有人月着陸に成功した翌年の 1970 年であった。中国は米国や旧ソ連などの宇宙先進国にいつかは追いつき、独自の宇宙ステーションを完成させ、有人宇宙船や貨物輸送船により常時宇宙飛行士が滞在して微小重力科学実験や船外活動などを継続的に行っていくという構想を抱いていた。その先に有人月面着陸という目標がある。その実現のためには大型宇宙実験モジュールの製造や超大型の打ち上げロケットの開発を行い、宇宙ステーションと地上の間のデータ中継衛星を複数運用し、宇宙飛行士を多数養成し、宇宙飛行士が安全に地球に帰還できるように着陸場を整備することなど多くのプロジェクトを段階的に進めていく必要があった。

本章では、有人宇宙活動を構成するこれらのプロジェクトについて詳述する。

4.1　有人宇宙飛行

中国の有人宇宙活動は、大きく 3 つの段階で構成される。第 1 段階は有人宇宙船の単独飛行技術の確立、第 2 段階は軌道上でのランデブー・ドッキング技術の習得、そして第 3 段階が恒久的な宇宙ステーションの構築･運用である。2003 年に有人宇宙船「神舟（Shenzhou）5 号」[30] により中国初の有人宇宙飛行に成功し、第 1 段階を達成してから 20 年で､3 つのモジュールからなる中国宇宙ステーション（CSS､全体の名称を「天宮（Tiangong)」[31,32] という）の第 3 段階が完成した。常時 3 名の宇宙飛行士が滞在するようになり、貨物輸送船「天舟（Tianzhou)」[33] とともに年 2 回の有人宇宙輸送が着実に行われるようになった。これによって中国はロシアや米国に比肩しうる有人宇宙飛行技術を有する 3 番目の国となった。図表 4-1 に「神舟（1 号）」以降の有人宇宙船の開発経緯を示す。

図表 4-1　「神舟（1 号）」以降の有人宇宙船の開発経緯

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	ロケット	備考
神舟（1 号）	1999-061A	1999 年 11 月 19 日	長征 2 号 F	無人、回収成功（以下同）
神舟 2 号	2001-001A	2001 年 1 月 9 日	長征 2 号 F	無人
神舟 3 号	2002-014A	2002 年 3 月 25 日	長征 2 号 F	無人、宇宙飛行士を模擬した人形を搭載
神舟 4 号	2002-061A	2002 年 12 月 29 日	長征 2 号 F	無人
神舟 5 号	2003-045A	2003 年 10 月 15 日	長征 2 号 F	1 名搭乗
神舟 6 号	2005-040A	2005 年 10 月 12 日	長征 2 号 F	2 名搭乗
神舟 7 号	2008-047A	2008 年 9 月 25 日	長征 2 号 F	3 名搭乗、船外活動実施
天宮 1 号	2011-053A	2011 年 9 月 29 日	長征 2 号 F/T	打ち上げ時無人、神舟 8 ～ 10 号のドッキングターゲット、2016 年 3 月 16 日にデータサービス終了、2018 年 4 月 2 日に大気圏に再突入して消失

[30] "Shenzhou 5 (SZ 5) ", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/sz-1.htm
[31] "Tiangong 1 (TG 1)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tg-1.htm.
[32] "Tiangong 2, 3 (TG 2, 3)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tg-2.htm.
[33] "Tianzhou 1, 2, 3, 4, 5 (TZ 1, 2, 3, 4, 5)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tianzhou-1.htm.

神舟８号	2011-063A	2011 年 11 月 1 日	長征２号 F/T	無人、天宮１号との初のドッキング
神舟９号	2012-032A	2012 年 6 月 16 日	長征２号 F/ G	３名搭乗（初の女性を含む）、天宮１号と手動ドッキング
神舟 10 号	2013-029A	2013 年 6 月 11 日	長征２号 F/ G	３名搭乗、天宮１号とドッキング
天宮２号	2016-057A	2016 年 9 月 15 日	長征２号 F/T	打ち上げ時無人、神舟 11 号と天舟１号にドッキング、分離して単独で周回飛行後、2019 年 7 月 19 日に大気圏に再突入して消失
神舟 11 号	2016-061A	2016 年 10 月 16 日	長征２号 F/G	３名搭乗、天宮２号と手動ドッキング
天和	2021-035A	2021 年 4 月 29 日	長征５号 B	中国宇宙ステーションのコアモジュールロケット機体は 2021/5/9 に東経 72 度のインド洋に制御なしで落下
神舟 12 号	2021-053A	2021 年 6 月 17 日	長征２号 F/G	３名搭乗、「天和」とドッキング
神舟 13 号	2021-092A	2021 年 10 月 15 日	長征２号 F/G	３名搭乗
神舟 14 号	2022-060A	2022 年 6 月 5 日	長征２号 F/G	３名搭乗、恒久有人を開始
問天	2022-085A	2022 年 7 月 24 日	長征５号 B	中国宇宙ステーションの実験モジュール、ロケット機体は 2022 年 7 月 30 日に制御なしで落下
夢天	2022-143A	2022 年 10 月 31 日	長征５号 B	中国宇宙ステーションの実験モジュール、ロケット機体は 2022 年 11 月 4 日に制御なしで落下
神舟 15 号	2022-162A	2022 年 11 月 19 日	長征２号 F/G	３名搭乗、CSS 内で搭乗員の任務引き継ぎを行い、６名が同時に搭乗（15 日間）
神舟 16 号	2023-077A	2023 年 5 月 30 日	長征２号 F/G	３名搭乗
神舟 17 号	2023-164A	2023 年 10 月 26 日	長征２号 F/G	３名搭乗、軌道モジュールは 2024 年 12 月 19 日消失（西日本で見えたと報道）
神舟 18 号	2024-078A	2024 年 4 月 25 日	長征２号 F/G	３名搭乗
神舟 19 号	2024-194A	2024 年 10 月 29 日	長征２号 F/G	３名搭乗、飛行中、船外活動実施

4.2　宇宙飛行士

宇宙飛行士は 2024 年までに 24 名を輩出し、38 人回の搭乗が行われた（図表 4-2）。有人宇宙船「神舟」の打ち上げは全て酒泉射場から「長征２号 F」（中国で緊急脱出装置を備えた唯一のロケット）により行われている。

図表 4-2　中国の宇宙飛行士一覧（2025 年 3 月末時点）

番号	氏名	宇宙飛行期間	搭乗機
1-1	楊利偉（Yang Liwei）	2003 年 10 月 15 日	神舟５号
2-1	費俊龍（Fei Junlong）	2005 年 10 月 12 日～ 10 月 16 日	神舟６号
2-2		2022 年 11 月 19 日～ 2023/6 月 4 日	神舟 15 号
3-1	聶海勝（Nie Haisheng）	2005 年 10 月 12 日～ 10 月 16 日	神舟６号
3-2		2013 年 6 月 11 日～ 6 月 26 日	神舟 10 号
3-3		2021 年 6 月 17 日～ 9 月 17 日	神舟 12 号

4-1	翟志剛（Zhai Zhigang）	2008 年 9 月 25 日～ 9 月 28 日	神舟 7 号
4-2		2021 年 10 月 15 日～ 2022 年 4 月 16 日	神舟 13 号
5-1	劉伯明（Liu Boming）	2008 年 9 月 25 日～ 9 月 28 日	神舟 7 号
5-2		2021 年 6 月 17 日～ 9 月 17 日	神舟 12 号
6-1	景海鵬（Jing haipeng）	2008 年 9 月 25 日～ 9 月 28 日	神舟 7 号
6-2		2012 年 6 月 16 日～ 6 月 29 日	神舟 9 号
6-3		2016 年 10 月 16 日～ 11 月 17 日	神舟 11 号
6-4		2023 年 5 月 30 日～ 11 月 16 日	神舟 16 号
7-1	劉旺（Liu Wang）	2012 年 6 月 16 日～ 6 月 29 日	神舟 9 号
7-1	*劉洋*（LiuYang）	2012 年 6 月 16 日～ 6 月 29 日	神舟 9 号
8-2		2022 年 6 月 5 日～ 12 月 4 日	神舟 14 号
9-1	張暁光（Zhang Xiaoguang）	2013 年 6 月 11 日～ 6 月 26 日	神舟 10 号
10-1	*王亜平*（Wang Yaping）	2013 年 6 月 11 日～ 6 月 26 日	神舟 10 号
10-2		2021 年 10 月 15 日～ 2022 年 4 月 16 日	神舟 13 号
11-1	陳冬（Chen Deng）	2016 年 10 月 16 日～ 11 月 17 日	神舟 11 号
11-2		2022 年 6 月 5 日～ 12 月 4 日	神舟 14 号
12-1	湯洪波（Tang Hongbo）	2021 年 6 月 17 日～ 9 月 17 日	神舟 12 号
12-2		2023 年 10 月 26 日～ 2024 年 4 月 30 日	神舟 17 号
13-1	葉光富（Ye Guangfu）	2021 年 10 月 15 日～ 2022 年 4 月 16 日	神舟 13 号
13-2		2024 年 4 月 25 日～ 11 月 4 日	神舟 18 号
14-1	蔡旭哲（Cai Xuzhe）	2022 年 6 月 5 日～ 12 月 4 日	神舟 14 号
14-2		2024 年 10 月 29 日～飛行中	神舟 19 号
15-1	鄧清明（Deng Qingming）	2022 年 11 月 19 日～ 2023 年 6 月 4 日	神舟 15 号
16-1	張陸（Zhang Lu）	2022 年 11 月 19 日～ 202 年 6 月 4 日	神舟 15 号
17-1	朱楊柱（Zhu Yangzhu）	2023 年 5 月 30 日～ 11 月 16 日	神舟 16 号
18-1	桂海潮（Gui Haichao）	2023 年 5 月 30 日～ 11 月 16 日	神舟 16 号
19-1	唐勝傑（Tang Shengjie）	2023 年 10 月 26 日～ 2024 年 4 月 30 日	神舟 17 号
20-1	江新林（Jiang Xinlin）	2023 年 10 月 26 日～ 2024 年 4 月 30 日	神舟 17 号
21-1	李聡（Li Cong）	2024 年 4 月 25 日～ 11 月 4 日	神舟 18 号
22-1	李広蘇（Li Guangsu）	2024 年 4 月 25 日～ 11 月 4 日	神舟 18 号
23-1	宋令東（Zong LngLingdong）	2024 年 10 月 29 日～飛行中	神舟 19 号
24-1	*王浩輝*（Wang Haohui）	2024 年 10 月 29 日～飛行中	神舟 19 号

注）氏名が斜体字は女性

中国初の女性宇宙飛行士は、劉洋（Liu Yang）である。男性宇宙飛行士の景海鵬（Jing Haipeng、2 回目）、劉旺（Liu Wang）とともに「神舟 9 号」に搭乗した。劉洋は 2009 年に人民解放軍の航空パイロットから宇宙飛行士候補に選抜され、2010 年から宇宙飛行士の訓練を開始した。「神舟 9 号」に女性 1 名が搭乗することになり、女性宇宙飛行士候補 7 名の中から 2 名（1 名はバックアップ）が選ばれた。事前の情報では、初

の女性宇宙飛行士は「神舟 10 号」に搭乗するとされていたが、これは宇宙飛行士の訓練に最低 4 年は必要で、「神舟 9 号」の計画された打ち上げ日に間に合わないと判断されていたためと考えられる。しかし、劉洋らの場合は、選抜以前に 2 年以上の航空機パイロット経験があり、「神舟 9 号」の打ち上げが遅れている間に 2 年間の宇宙飛行士訓練が終了したため、急遽計画を繰り上げたようだ。劉洋は宇宙飛行士に要求される肉体的・精神的な素質をすべて備えているだけでなく、数十科目に及ぶ訓練において優秀な成績をあげたという。

中国のロケットが地球へ帰還する際には、本体モジュールから切り離された有人カプセルが内蒙古自治区の四子王旗着陸場に着陸する。2010 年頃までの有人宇宙活動の実績は米ロが圧倒的で、中国はまだほんの駆け出しに過ぎないと思われていた。宇宙滞在日数で比べると、2012 年 12 月末時点では、ドイツと中国の間にフランス・カナダ・カザフスタン・イタリア・オランダ・ベルギーが 200 日以上で入り、中国は国別累積宇宙滞在日数で世界第 11 位であった（図表 4-3）。2024 年 12 月末時点では、宇宙滞在日数が日本は約 1,300 日増える一方で、中国は宇宙ステーションの本格運用を開始して以来、年間の宇宙滞在日数が米ロに近い数になり、約 3,800 日と世界第 3 位になった。

図表 4-3　国別の宇宙飛行士数と宇宙滞在日数（2012 年 12 月末及び 2024 年 12 月末時点）

2012 年 12 月末時点	米国	ロシア	日本	ドイツ	中国（11 位）	世界計
宇宙飛行士数	334	113	9	10	8	529
宇宙滞在日数	約 15,800	約 22,100	740	494	59	約 41,000
2024 年 12 月末時点	米国	ロシア	中国（3 位）	日本	ドイツ	世界計
宇宙飛行士数	362	132	24	12	11	604
宇宙滞在日数	26,750	33,324	3,783	2,037	1,021	70,697

4.3　宇宙ステーション実験機「天宮 1 号」・「天宮 2 号」

有人宇宙船の打ち上げ成功に続く第 2 段階の目標は、有人宇宙船と宇宙ステーションとの実験的なランデブー・ドッキングである。2011 年 9 月に宇宙ステーション実験機（ドッキング目標機）「天宮 1 号」、同年 11 月に無人宇宙船（ドッキング追跡機）「神舟 8 号」の打ち上げを行い、中国としては初めてとなる 2 機の衛星の宇宙でのランデブー（空間交会）と自動ドッキング（対接）に成功した。さらに 2012 年 6 月には 4 回目の有人宇宙船となる「神舟 9 号」を打ち上げ、13 日間の飛行中、天宮 1 号との手動ドッキングに成功した。

2 機目の宇宙ステーション実験機は「天宮 2 号」で、「神舟 11 号」と手動でのランデブー・ドッキング実験を行った。これで中国宇宙ステーションの打ち上げを待つばかりとなったが、2017 年に「長征 5 号」試験 2 号機が打ち上げ失敗に終わり、計画が停滞した。その後、2019 年に試験 3 号機が成功したことにより、2020 年から新型宇宙船の試験機、火星探査機「天問」、月サンプルリターンの「嫦娥 5 号」などが「長征 5 号」で打ち上げられ、2021 年にようやく宇宙ステーションのコアモジュール「天和」を打ち上げる順番が回ってきた。

4.4　貨物輸送船「天舟」

貨物輸送船「天舟」は 2017 年から運用が開始され、2024 年末までに 8 機が打ち上げられた（図表 4-4）。すべて文昌射場から「長征 7 号」により打ち上げ。CSS での運用終了後は分離して大気圏中で消失する。

図表 4-4　貨物輸送船「天舟」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	備考
天舟１号	2017-021A	2017 年 4 月 20 日	天宮２号とドッキング、2017 年 9 月 22 日消失
天舟２号	2021-046A	2021 年 5 月 29 日	天和とドッキング、以下同じ、2022 年 3 月 31 日消失
天舟３号	2021-085A	2021 年 9 月 20 日	2022 年 7 月 27 日消失
天舟４号	2022-050A	2022 年 5 月 9 日	2022 年 11 月 14 日消失
天舟５号	2022-152A	2022 年 11 月 12 日	2023 年 4 月 12 日消失
天舟６号	2023-063A	2023 年 5 月 10 日	大連１を放出、2024 年 1 月 19 日消失
天舟７号	2024-013A	2024 年 1 月 17 日	2024 年 11 月 17 日消失
天舟８号	2024-211A	2024 年 11 月 15 日	天和に接続中

4.5　中国宇宙ステーション（CSS）「天宮」

第 3 段階の最終目標である恒久的な宇宙ステーションの打ち上げと運用は、「長征 5 号」が運用可能になったことで本格的に始まった。2021 年 4 月、基本モジュールが海南島の文昌射場から「長征 5 号 B」より打ち上げられ、軌道投入に成功して「天和」と命名された。同年 6 月には「神舟 12 号」の搭乗員 3 名が初めて軌道上の天和に入室した。同年 10 月にも「神舟 13 号」により 3 名の滞在が行われた。さらに翌年 2022 年 6 月に「神舟 14 号」が打ち上げられ、CSS は宇宙飛行士が常に滞在する恒久有人体制となった。続く 2022 年 7 月、CSS の最初の宇宙実験モジュール「問天（Wentian）」が打ち上げられ、同年 10 月には、2 番目の宇宙実験モジュール「夢天（Mengtian）」が打ち上げられた 。同年 11 月に打ち上げられた「神舟 15 号」では、CSS 内で搭乗員の任務引き継ぎが行われ、初めて 6 人の宇宙飛行士が 15 日間滞在した。この期間の「天宮」の外観は、天和の両側（左右）のドッキングポートに「問天」と「夢天」、両端（前後）と中央下部の 3 か所のドッキングポートに有人宇宙船「神舟」（酒泉から打ち上げ）2 機と貨物輸送船「天舟」（文昌から打ち上げ）の計 6 機が接続されていた。CSS はこれらの宇宙機の複合体で、全体を「天宮（Tiangong）」と呼ぶことになった。このような宇宙ステーションの構築手順は、旧ソ連が 1986 年に打ち上げを開始した宇宙ステーション「ミール」と軌を一にするものである。

国際宇宙ステーション（ISS）は米国主導ではあるが、「ミール」のような中核になる宇宙船の開発を自力で行うことを断念し、コアモジュールとなる「デスティニー」の製作をロシアに発注した。ISS の最初の飛行物体が打ち上げられたのは、「ミール」の打ち上げ開始から 12 年後の 1998 年であった。その後も物資輸送は専らロシアの「プログレス」物資補給船に依存し、有人輸送で用いていたスペースシャトルも、2003 年の「コロンビア」号の事故（打ち上げ直後に爆発）発生後は米国独自の搭乗員輸送手段が失われたため、ロシアの「ソユーズ」宇宙船に頼るしかなかった。米国が搭乗員の輸送能力を回復するには、スペース X 社が 2020 年に「ドラゴン」貨物輸送船をベースにした「クルードラゴン（Crew Dragon）」有人宇宙船の打ち上げと帰還に成功するまで待たねばならなかった。

ISS の運用は 2030 年まで継続されることになったが、その後のことは依然として不確実である中で、中国が独自に開発した中国宇宙ステーションが本格的な運用を開始しようとしているのである。2024 年末現在では神舟 19 号が接続されており、約半年間で宇宙飛行士が交代する。旧ソ連が、共産圏や友好国の宇宙飛行士を宇宙ステーションに滞在させたインターコスモス計画や国際共同飛行計画と同様に、中国の宇宙ステーションにもさまざまな国の宇宙飛行士あるいは旅行者が入れ替わり立ち替わり搭乗するようになると見

込まれる。

4.6 データ中継衛星「天鏈」

「天鏈（Tianlian）」は中国空間技術研究院（CAST）が開発した中国初のデータ中継衛星であり、2008 年 4 月に「天鏈 1 号 01」（TL-1A）を「長征 3 号 C」により打ち上げた（図表 4-5）。この衛星の基本機能に必要な機器と構造を有する衛星バスは「東方紅 3 号」であり、打ち上げ時質量は「長征 3 号 B」で打ち上げた 4 機の衛星が 5,000kg、「長征 3 号 C」で打ち上げた 5 機が 2100kg である。2019 年に打ち上げた「天鏈 2A 号 01」（TL-2A）は「東方紅 4 号」バスを使用している。主なミッションは、有人宇宙船「神舟」と地上との通信であり、リンク可能な時間を従来よりも大幅に増やすことを目的にしている。

図表 4-5 「天鏈」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	静止位置
天鏈 1 号 01	2008-019A	2008 年 4 月 25 日	長征 3 号 C	東経 80.4 度
天鏈 1 号 02	2011-032A	2011 年 7 月 11 日	長征 3 号 C	東経 171.1 度
天鏈 1 号 03	2012-040A	2012 年 7 月 25 日	長征 3 号 C	東経 20.3 度
天鏈 1 号 04	2016-072A	2016 年 11 月 22 日	長征 3 号 C/G2	東経 76.9 度
天鏈 2 号 01	2019-017A	2019 年 3 月 31 日	長征 3 号 B/G2	東経 79.8 度
天鏈 1 号 05	2021-063A	2021 年 7 月 6 日	長征 3 号 C/G2	東経 16.7 度
天鏈 2 号 02	2021-124A	2011 年 12 月 13 日	長征 3 号 B/G3	東経 171 度
天鏈 2 号 03	2022-078A	2022 年 7 月 12 日	長征 3 号 B/G3	東経 10.5 度
天鏈 2 号 04	2025-062A	2025 年 3 月 26 日	長征 3 号 B/G3	静止化途上

4.7 有人宇宙活動を主導する組織

中国の有人宇宙プログラムは、中央軍事委員会装備発展部長を総指揮とした指導体制の下、関係する機関・企業等（宇宙飛行士を含む）が参加する形で推進されている。中国載人航天工程弁公室（CMSA）が実務を担っている[34]。有人宇宙プログラムには中国科学院（CAS）の中国空間科学・応用総体部、中国航天科技集団（CASC）公司、長春光学精密機械・物理研究所（CIOMP）、上海技術物理研究所（SITP）、空間科学・応用研究センター（CSSAR）、物理研究所（IOP）、上海珪酸塩研究所（SIC）、成都光電技術研究所（IOE）などが参加しており、微小重力環境利用など有人宇宙活動に関連する研究を行っている。国有企業群としては、当初から参加している中国航天科技集団公司（CASC）に続いて、2011 年からは中国航天科工集団公司（CASIC）と中国電子科技集団公司（CETC）が参加しており、両社の董事長（取締役会会長に相当）が有人宇宙プログラムの副総指揮（複数存在）として任命されている。

中国人宇宙飛行士（航天員）はこれまで大部分が人民解放軍所属の将兵であったが、中国宇宙ステーション（CSS）運用開始後は軍人ではない科学者なども含まれるようになった。宇宙飛行士の選抜・訓練や射場設備・管制設備の運用は人民解放軍が行っている。

[34] 中国載人航天 . https://www.cmse.gov.cn/.

5　月惑星探査分野

2007 年から始まった月探査計画は、「無人月探査」「有人月面着陸」「月面基地建設」の 3 段階で進める戦略（「三歩走」という）の下で推進されてきた。「無人月探査」の段階の中でも、目的達成のために 2024 年までを「饒」（月周回）、「落」（月着陸）、「回」（月の試料を持ち帰り）という 3 段階に分けて、「三歩走」により実施してきた。月周回は 2007 年（「嫦娥 1 号」）と 2010 年（「嫦娥 2 号」）の 2 回、月着陸は 2013 年（「嫦娥 3 号」、2014 年に月の表側に着陸）と 2018 年（「嫦娥 4 号」、2019 年に月の裏側に着陸）の 2 回、月サンプルリターンも 2020 年（「嫦娥 5 号」）と 2024 年（「嫦娥 6 号」、月の裏側）の 2 回である。17 年の間にこれらの衛星ミッションのすべてが成功した。今後展開される第 4 ステップの無人探査では「嫦娥 7 号」や「嫦娥 8 号」などが主に月の裏側の科学探査や水などの資源探査を行い、並行してさらに将来の有人月面基地の建設へ進むと予想される。

5.1　月惑星探査を主導する組織

中国の月探査は、工業・情報化部（MIIT）に属する国家国防科技工業局（SASTIND）直轄の「中国探月」（CLEP）が推進している [35]。

CLEP には有人宇宙活動と同様に、ロケットの打ち上げを担う人民解放軍、宇宙機の開発を行う中国航天科技集団公司（CASC）の研究者・技術者、科学成果を追求する中国科学院（CAS）の科学者らが参加している。特に CAS の院士（科学技術分野の最高の称号）である欧陽自遠は「嫦娥 1 号」の観測データを基に月の全球地図を発表するなど、月探査プロジェクトの科学ミッションを主導している。

5.2　各国の月探査実績

月探査で圧倒的な実績を誇っているのは米国である。それに続くロシアも、有人月面着陸は果たせなかったものの月の裏側の撮影、軟着陸、サンプルリターンなど豊富な探査実績がある。図表 5-1 は欧州・日本・インドも含め、世界の月探査の実績を比較したものである。中国の月探査はまだ緒に就いたばかりであるが、これまで大型プロジェクトを確実に実行し、成功させてきた実績があり、米ロへのキャッチアップとなる第 1 段階完遂の実現性は高いと見られる。

図表 5-1　国の代表的な月探査実績

比較項目	米国	欧州	ロシア	日本	中国	インド
月周回機（無人）	Clementine	Smart-1	Luna 10	かぐや	嫦娥 1、2	Chandrayaan 1
月着陸機（無人）	Surveyor 1	-	Luna 9	Hakuto	嫦娥 3, 4	Chandrayaan 2
月サンプルリターン（無人）	-	-	Luna 16	-	嫦娥 5, 6	-
月着陸機（有人）	Apollo 11	-	-	-	-	-

注）アポロ計画で月軌道に向けて打ち上げた回数の内訳は、有人月周回 2 回（アポロ 8 号、10 号）、月着陸成功 6 回（アポロ 11 ～ 12 号、14 ～ 17 号）、着陸断念 1 回（アポロ 13 号）。

[35] 中国探月 . http://www.clep.org.cn/.

5.3 無人月探査

中国の月探査計画は、第１段階を複数のフェーズに分け、第１段階第１フェーズで月周回、第２フェーズで月着陸及び月面ローバによる月探査、第３フェーズでサンプル回収、さらに第４フェーズでは月の南極への着陸を計画している。続いて第２段階では短期の有人着陸・帰還、さらに第３段階で長期の有人月面基地を構想している。段階的な計画に基づき、中国は無人月探査機「嫦娥」と通信衛星「鵲橋」「天都」の開発を進めてきた（図表 5-1）。ここでは、その経緯を述べる。

図表 5-2　無人探査機と通信衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
嫦娥１号	2007-051A	2007 年 10 月 24 日	長征３号 A	西昌	月周回
嫦娥２号	2010-050A	2010 年 10 月 1 日	長征３号 C	西昌	月周回
嫦娥３号	2013-070A	2013 年 12 月 1 日	長征３号 B/G3Z	西昌	月着陸
鵲橋	2018-045A	2018 年 5 月 20 日	長征４号 C	西昌	データ中継
嫦娥４号	2018-103A	2018 年 12 月 7 日	長征３号 B/G3Z	西昌	月裏面着陸
嫦娥５号	2020-087A	2020 年 11 月 23 日	長征５号	文昌	試料採取
鵲橋２号	2024-051A	2024 年 3 月 20 日	長征８号（1）	文昌	データ中継
天都１号	2024-051D	2024 年 3 月 20 日	長征８号（1）		月通信
天都２号	2024-051C	2024 年 3 月 20 日	長征８号（1）		月通信
嫦娥６号	2024-083A	2024 年 5 月 3 日	長征５号	文昌	月裏面試料採取

中国の無人月探査は 2007 年 10 月 24 日の「嫦娥１号」[36] 打ち上げで始まった。これは中国初の地球外軌道飛行であり、地球の引力を振り切って地球外の深宇宙空間に飛び出していけるほどのロケットを手中にしたという点で、中国の宇宙開発技術力の画期的な進歩となった。月周回の達成順位としてはロシア、米国、欧州、日本に次ぐ５番目である。「嫦娥１号」は月面高度約 200km で周回し、月表面の３次元立体画像、表面の有用元素の含量、物質類型の分布の特徴、レゴリスの厚さなどの探測や、地球 - 月間の宇宙環境のデータ収集などを行い、これらの大量の貴重なデータを地球に伝送し、以後の中国の月ミッションに参考となる重要な情報を提供した。

中国は「嫦娥１号」の開発と同時に地上予備機も製造していた。万一打ち上げに失敗した場合に備えて、速やかに代替機を打ち上げるために製作したものであるが、「嫦娥１号」が大きな成功を収めたため、この予備機を「嫦娥２号」として、さらに複雑なミッションも追加し、2010 年 10 月に打ち上げた。「嫦娥２号」は日本の「かぐや」と同じ高度約 100km で月を周回し、約１年間の運用期間中、「嫦娥１号」よりも高精度の観測を行い、次の月面着陸ミッションの段階で必要となる着陸予定地点の詳細な観測データを取得した。中国の月探査の第１段階となる第１フェーズはこのミッションで完了した。

「嫦娥２号」は月軌道投入に要した探査機自身の燃料消費が最小限で済み、搭載燃料がかなり多く余ったため、月を起点とする新たなミッションが追加された。それは、地球公転軌道から 150 万 km 外側の太陽－地球系第２ラグランジュ点（SEL-2、衛星に対する太陽と地球の引力が釣り合って安定する場所）で天文観

[36] “Chang'e 1 (CE 1)”, Gunter’s Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/change-1.htm.

測を行い、さらに地球近傍小惑星「トータティス」（Toutatis）（小惑星番号 4179）にランデブーするというものである。「嫦娥 2 号」はこれらのミッションをすべて成功させた。

中国は月探査第 1 段階の第 2 フェーズの計画として「嫦娥 3 号」[37] の開発を行い、2013 年 12 月 1 日（世界標準時、中国時間では 2 日未明）、月に向けて打ち上げられ、12 月 6 日に月周回軌道に投入された。大気がない月面への着陸では、パラシュートはもちろん利用できず、逆噴射エンジンを用いて落下速度を調整し、高度を徐々に下げていく必要がある。このエンジンは衛星搭載用としては中国で最大の推力を持つ。近月点が 15km になったところでエンジンを逆噴射する動力降下段階に入り、動力降下を開始した後は、レーザ測距計により月面との間の距離を正確に測定し、月面までの高さが数メートルになったところでエンジンを停止し、月の引力により自由落下して月面に到達した。エンジンの停止コマンドを出すタイミングが、軟着陸の成功を左右する重要なキーポイントである。着陸予定地点の「虹の入り江」（Bay of Rainbows）には、12 月 14 日に無事着陸した。

これにより、中国はロシアと米国に次いで世界 3 番目の月着陸国となった。これ以前に行われた最後の月面軟着陸は、1976 年に旧ソ連が打ち上げた「ルナ 24 号」で、それ以来、実に 37 年ぶりの月着陸を達成した。着陸後には、月面探査ローバ「玉兎（Yutu）」を送り出し、お互いに写真を撮り合って、それぞれの科学ミッションを開始した。

「嫦娥 3 号」は降下から着陸まで、中国独自の技術革新を随所に配してほぼ完全に自律的にミッションを遂行することができるように設計されている。特に、月の引力は地球の 6 分の 1 しかないが、「嫦娥 3 号」の機器をできる限り保護するために、着陸緩衝機構が精密に設計された。着陸機が着地時に受ける衝撃を支えるには、着陸脚が十分な強度を持つことが主要な条件であるが、重量制限が非常に厳格であり、全ての部品をできるだけ軽くしなければならず、軽くて強い構造を開発するために余分な部分を取り除き、必要最小限の強い構造にした。着陸脚にはセンサが取り付けられており、月にタッチダウンしたら信号を出して着陸したことを示すようになっている。

4 本の足を持つ着陸機には、月面から天文観測を行うための望遠鏡本体と反射鏡の回転台が搭載されている。月面ローバ「玉兎」を下ろした後、着陸機自体が「月面天文台」となって、地球上の 14 日間に相当する長い月の昼間（月から太陽が見える期間）に天文観測を行う。地球上では、昼間に光学的な天文観測を行うことは不可能だと思われているが、それは大気が太陽光を散乱させて、空が明るく光ってしまうためである。月面には大気がないので、空全体が明るく光ることはなく、太陽も地球も暗黒の闇の中に浮かぶ星として見ることができる。観測データは着陸機に搭載された通信システムにより地球に送られる。月の夜間は零下 150℃にもなり、そのままでは機器は凍ってしまう。保温のために放射性同位体元素熱源（RHU）を利用しており、長い月の夜間を冬眠したような状態で過ごす。太陽が顔を出せば春が来たように蘇ることができる。

また、着陸機は極端紫外線（EUV）カメラも装備しており、地球の周囲の粒子群の構造を測定する。地球の周囲のプラズマ層を観測することは地球上からではできない。衛星による観測データも部分的なデータにすぎない。38 万 km 離れた月面からであれば、地球のプラズマ層全体を 3 次元画像として取得できる。

六輪駆動の月面ローバ「玉兎」の主要な科学ミッションは、月面を走行しながら、腹部（月面に向き合う底面）に装備された地中レーダーで深さ 30m の地下構造や 100m の深さの第 2 の表層の構造を測定することである。このようなレーダーによる地下測定は地球上で普通に用いられており、月面での測定でこれまでにない観測

[37] “Chang'e 3, 4 (CE 3, 4)”, Gunter’s Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/change-3.htm.

データが得られることが期待されている。この他パノラミックカメラや赤外分光計などを搭載し、地表の元素分析も行うことができる。

「玉兎」の電源は放射性同位元素熱源（RHU）である。月の１日は地球の１カ月に相当する。すなわち太陽が昇り始めると半月間は昼間が続き、太陽が沈むと半月間は夜間が続き、１カ月後にまた太陽が昇り始める。極寒となる半月間の夜間の動力や保温のための電源を太陽電池に頼ることは難しい。この月探査における最大の技術的課題の１つを、中国は原子力電池の利用で克服した。

「嫦娥３号」と「玉兎」は昼間に太陽から得られた熱をなるべく逃がさないように多層断熱材料で内部の機器を保護しているが、それだけでは部品が稼働可能な温度範囲を維持できないので、別に熱源が必要になり、放射性同位元素熱源が重要な役割を果たす。

太陽の下にある「昼間」は、温度が150℃を超え、太陽が隠れた後の「夜間」はマイナス150℃に達することがある。米国の探査機はわずか１回しか月の夜を過ごしていないが、3カ月の運用を目指した「嫦娥３号」は放射性同位元素熱源（RHU）を採用した。そのため、関係する科学技術者は技術的にボトルネックとなる放射線防護技術、地上テスト検証技術、核エネルギー変換技術などの研究を行った。中国としても、原子力エネルギーを宇宙プロジェクトで使うのは初めてのことで、今回のミッションの成功により今後の月探査、深宇宙探査などの宇宙プロジェクトにおいて鍵となる重要技術を獲得した。

「嫦娥３号」のバックアップとして同時に製作された「嫦娥４号」は、データ中継衛星「鵲橋（Queqiao）」と連携して、2019年１月３日に月の裏側にあるエイトケン盆地に世界で初めての自立着陸に成功した。世界初の月の裏側着陸に成功し、月面ローバ「玉兎２号」を放出して現地の地質などの調査を行うとともに、電磁的に静かな環境での宇宙マイクロ波背景放射の観測や動植物の生育実験など、過去に例を見ない月探査ミッションを実施した。まだどの国も実現していない月の裏側（月背）に着陸させるには、地球から直接電波が届かない場所との間で通信を行うことが必要であり、中国はその解決策として、月から６万km遠ざかった地点付近を地球公転軌道で周回するデータ中継衛星「鵲橋」を2018年５月に打ち上げていた。中国が初めて、先進国の後追いではない世界初の月の裏側着陸を成功させたことは、世界に中国の宇宙技術の進展の勢いを示すこととなった。「玉兎２号」が撮影した「嫦娥４号」の写真などは「鵲橋」を通じて地球に伝送された。2021年９月29日時点で、「玉兎２号」は1000日目を迎え、走行距離は839.37mとなった

月周回、着陸に続く第３フェーズの挑戦は、月面から再打ち上げを行い、月面で採取した月の石や砂を地球に持ち帰る、いわゆる「サンプルリターン」である。「嫦娥５号」は、2017年頃に開発が完了し、「長征５号」により2020年11月に文昌衛星発射センターから打ち上げられた。その後、月面で採取した約2kgの土壌・岩石サンプルを地球に持ち帰った。

サンプルリターンミッションにおける最大の難関は月からの再打ち上げである。幸い月の重力は地球の約６分の１と非常に小さく、空気抵抗もないため、地球では実用的でない低出力の推進エンジンでも月面からの再打ち上げに用いることが可能である。他方、発射装置まで含めた打ち上げシステム全体を安全に月面に着陸させ、回収試料の搭載や打ち上げ準備などを地球からの遠隔操作で行う必要があり、技術的なハードルはかなり高い。また、サンプル採取のためのローバの遠隔操縦は既に1960年代にロシアが「ルノホート」で実施しているものの、通信技術の発達した現在でも地球からの遠隔操作と月面でのローバ自身の自律制御をうまく組み合わせるには相当の開発努力を要する（米国ではNASAのジェット推進研究所（JPL）が火星の無人探査を行っており、アポロ計画以降の火星探査機で実績のある無人探査技術を参考にした可能性がある）。

このような技術的課題を克服し、「嫦娥５号」の試料回収は2020年12月に成功した。なお、地球に帰還した試料回収カプセルを分離した後の「嫦娥５号」軌道モジュールは、その後、太陽 - 地球系の第２ラグラ

ンジュ点（SEL-2、地球から見て太陽と反対側にあり、地球からの距離は約 150 万 km）へ向かって飛行している。

以上のように、中国は月探査の第 1 段階の第 2 フェーズと第 3 フェーズを同時並行で進め、これにより第 1 段階の全体的な開発期間を短縮した。それを可能にするだけの人材が揃っているということも中国の実力の一面と考えられる。

2024 年 5 月 3 日、中国は「長征 5 号」により「嫦娥 6 号」を打ち上げた。先に打ち上げられた「鵲橋（Queqiao）2 号」により地球との交信中継の支援を受けて 6 月 2 日に月の裏側のエイトケン盆地に着陸した。鵲橋 2 号とともに「天都（Tiandu）」2 機も打ち上げられ、月での航行測位や通信の試験を行った。6 月 4 日には月面の試料を採取して、世界で初めて月の裏側から回収機（返回機）を打ち上げた。6 月 25 日、回収機は内モンゴル自治区に着陸し、サンプルリターンに成功した。同時に打ち上げられたパキスタンの月周回機「ICUBE-Q」も軌道投入に成功し、「嫦娥 6 号」との間で交信を行った。

2024 年 1 月 15 日、CASC は第 1 段階の月探査の第 4 フェーズの最初の打ち上げとなる「嫦娥 7 号」の打ち上げ時期を 2026 年と発表した。ミッションは月の南極における水や氷の存在の証拠を得ることだとしている。嫦娥 7 号に搭載するペイロードには国際的に募集したミッションも含まれる。

「嫦娥 7 号」の開発と並行して、「嫦娥 8 号」や国際月科学研究ステーション（ILRS）などの後続ミッションに向けた実証作業も進めている。ILRS は中国とロシアの共同で、ニカラグア、アジア太平洋協力機構（APSCO）、アラブ天文学・宇宙科学連合の 1 国 2 機関が参加を表明している。

5.4　有人月探査

中国は月探査計画の第 2 段階（2025 ～ 2030 年）で短期の有人月滞在を行い、第 3 段階（2030 年以降）で長期滞在可能な有人月面基地を建設する目標を持っており、月探査に関する第 1 段階の技術成果と宇宙ステーションなど有人宇宙活動のための技術成果が順調に獲得されていけば、それらの技術を組み合わせて有人月探査に本格的に取り組み始める時期もそう遠いことではないだろう。2025 年の時点で、有人月探査の主要な装備の名称として、有人宇宙船が「孟舟」（Mengzhou）、月面着陸機が「蘭越」（Lanyue）、月面服が「望宇」（Wangyu）、有人月面車が「探索」（Tansuo）で確定しており、試作開発段階にある。

中国が有人月面着陸を目指す目的は明らかではないが、水の採取、核融合発電に用いるヘリウム 3 の採取、月面での権益確保、火星への中継基地としての利用、産業界への技術移転などさまざまな理由が推測されている。月面は南極大陸と同様にいずれの国も領有できないことになっているが、科学観測目的で建物を設置するといった活動を行うことは可能である。

5.5　惑星探査

中国の惑星探査のうち、火星については、2011 年 11 月にロシアが火星探査機「フォボス・グルント」を打ち上げた際に相乗りで搭載された、中国の火星周回機「蛍火（Yinhuo）1 号」があるが、地球周回軌道から火星遷移軌道に投入しようとしたときに両方ともロケット上段と分離ができなくなり、大気圏に突入して軌道投入に失敗している。その後、火星探査機「天問 1 号」[38] が 2021 年 2 月 10 日に火星周回軌道に投入さ

[38] "Tianwen 1 / Zhurong (Huoxing 1, HX 1) ", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tianwen-1.htm.

れた（図表 5-3）。アラブ首長国連邦（UAE）の火星探査機「Al-Amal」がそれより 1 日早く 2 月 9 日に火星周回軌道投入に成功したため、中国はロシア、米国、欧州、インド、UAE に次ぐ、世界で 6 番目の火星周回達成国となった。

「天問 1 号」は同年 5 月 15 日に火星着陸に成功し、中国は世界でロシア・米国に次ぎ 3 番目の火星着陸達成国となった。火星ローバ「祝融（Zhurong）」の送り出しにも成功した。ローバの走行など火星における活動を実施したのは、米国に次ぎ 2 カ国目となる。祝融は欧州宇宙機関（ESA）の火星周回機「Mars Express」との通信にも成功した。同年 10 月 20 日前後、太陽を挟んで地球と火星がほぼ一直線に並んだ状態で「天問 1 号」は太陽の強力な電磁波により通信が阻害される現象（「日凌」といい、地球近傍の衛星の場合でも衛星の背後に太陽が入った場合に起こる）に遭遇したが、この期間を乗り切る（中国語で「度過」）ことに成功した。CASC のニュースの見出しには「度過日凌」という四文字熟語があった。

図表 5-3 「天問 1 号」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
天問 1 号	2020-049A	2020 年 7 月 23 日	長征 5 号 /YZ2	文昌	火星探査機

その他の惑星探査については、「嫦娥 2 号」の延長ミッションで、月周回ミッションを成功裏に完了した後、2012 年 12 月 13 日に小惑星「トータティス」（Toutatis）という地球近傍小惑星（小惑星番号 4179）にランデブーし、これまで地球から見えなかった角度での撮像を行い、ジャガイモのような円形に近いものではなく、細長い形の小惑星であるという知見が得られた。

今後の「天問」シリーズでは、火星の衛星からのサンプルリターンを検討している。また、2025 年から 2028 年にかけて、小惑星探査機「天問 2 号」と「天問 3 号」が相次いで打ち上げられる可能性がある。さらに、2030 年頃に木星探査を行う「天問 4 号」を打ち上げる可能性もある。

惑星探査と地上との通信に用いる深宇宙探査用アンテナシステムについては、2020 年 11 月、西安衛星追跡管制センター（XSCC、西安衛星測控中心）が、新疆ウイグル自治区カシュガル（喀什）において設置を完了した。今回新設されたアンテナ 3 基と既存の 1 基の計 4 基の口径 35m のアンテナにより「嫦娥 4 号」、「嫦娥 5 号」及び「天問 1 号」との深宇宙通信を開始した。

6　宇宙科学分野

6.1　宇宙科学中長期発展計画

中国科学院（CAS）は 2009 年、すべての科学技術について分野別に 2050 年までのロードマップを策定し、宇宙関係では 2050 年に有人火星着陸を実現するとの長期目標を掲げたロードマップを提示した。その後 15 年にわたってアップデート版の発行などはなかったが、2024 年 10 月、2050 年までに宇宙科学強国となることを目指した「国家宇宙科学中長期発展計画」を発表した。同計画では、(1) 2027 年まで、(2) 2028 ～ 2035 年、(3) 2036 ～ 2050 年、の 3 つの期間ごとに、開発の対象とするミッションの選定、件数などの目標が定められている [39]。

3 つの各期間の目標とミッション候補は以下の通りである。

(1) 2027 年まで

＜目標＞

- 科学研究のレベルは全体的に飛躍し、高エネルギー時間領域天文学、太陽―地球系、月と火星の形成と進化、微小重力物理、宇宙生命などについて、強力な基盤と利点を有する分野で世界トップクラスの成果を出し続ける。
- 数多くの宇宙科学ミッションが実施できることを実証し、暗黒物質、極限宇宙、重力波、原始星雲、系外惑星、太陽活動、太陽系、地球系などの科学フロンティアにおける 5 ～ 8 件の宇宙科学ミッションを選定し、画期的な結果が期待できる 2 ～ 3 件の大規模ミッションを見出す。
- 宇宙開発発展の新たなパターンを構築する上で重要な進展があり、宇宙科学分野における「リーダー」と「パイオニア」のグループが形成され、人材の育成が新たなレベルに達し、国際的な地位が増大し続ける。

＜ミッション候補＞

- 中国宇宙ステーションの運営、有人月探査、第 4 段階の月探査プロジェクトおよび惑星探査プロジェクトを実施し、国際的に重要な影響力を持つ多くの独自の成果を形成する。
- 宇宙 X 線等のマルチバンドシグナルの共同観測、X 線熱重子探測、宇宙重力波探測、太陽極軌道探測などから大規模ミッションを 2 ～ 3 件選択する。ダークマター（暗黒物質）粒子探測、宇宙超長基線観測、宇宙赤外線観測、隠れ自然物探知、透明海洋星座、全天候三次元風観測、地球放射線エネルギー収支、地球磁気圏クロススケールコンステレーション、太陽 - 地球系 L5 点からの太陽観測、宇宙ベースソーラー電波アレイ観測、人類の活動の痕跡の精密観測、地球全体の植生バイオマスの時空パターン、木星系の観測、系外惑星探査など中小型および機会遭遇ミッションから 3 ～ 5 件選択する。

(2) 2028 ～ 2035 年

＜目標＞

- 中・低周波重力波、宇宙の暗黒時代、居住可能な地球型惑星の発見、太陽活動、地球システムの応答、

[39] 中国科学院 .「国家空间科学中长期发展规划（2024-2050 年）」. https://www.cas.cn/zt/kjzt/kjkxgh/.

月の現地資源利用、火星の生命の兆候。ブラックホールと中性子星、暗黒物質・暗黒エネルギーなどの国際的に最前線にある分野において、独創的な成果が次々と生み出されている。これらは、中国が世界のイノベーション型国家の最前線になったことを示す重要な成果である。

- 初期宇宙、極限天体の新しい物理学、居住可能な近くの系外惑星、初期太陽系考古学、地球外生命体の探査、太陽爆発とコロナ加熱メカニズム、太陽系エッジ検出などの科学フロンティアにおいて、4 ～ 5 件の大規模ミッションを含む約 15 件の宇宙科学ミッションを論証し実施する。
- 中国の宇宙科学、宇宙技術、宇宙応用の総合的発展を実現し、宇宙科学分野における人材競争で比較優位性を形成し、国家戦略的な人材力とリーダー人材チームが世界の最前線に立つようにする。

＜ミッション候補＞

- 2027 年までの第 1 段階のミッション実施を通じて、世界をリードする独自の成果を達成する。中国宇宙ステーションを運用し、有人月探査、月科学研究ステーション、太陽系エッジ検出、巨大惑星系検出、金星大気サンプルリターンなどの科学ミッションを実施する。
- 宇宙での高精度赤外線観測、天体の潮汐力が誘発する地震の総合観測、太陽周回探知、宇宙高エネルギー、X 線探知、宇宙重力波探知などのミッションと、2027 年の計画段階では承認されていない大規模ミッションから 4 ～ 5 件の大規模ミッションを選定する。紫外線天文観測、海洋エネルギー準位衛星群、臨界領域横断結合プロセス観測、境界層熱力学構造および化学組成観測に及ぶ。地球規模の高精度地磁場衛星群、地球応力観測、地球放射線帯探査、宇宙気象源探査、地層太陽高エネルギー検出、四極（極マクロ・極ミクロ・極端な条件・極めて総合的かつ交差的）協同科学観測、地球動的変化観測、小惑星検出、系外惑星の衛星の検出などのミッションの方向および 2027 年までに承認されていない中小規模ミッションの中から機会に基づいてで 10 ～ 11 件を選択する。

（3）2036 ～ 2050 年

＜目標＞

- 重要な分野で国際的リーダーとなり、世界の宇宙科学強国となる。中国が、宇宙の起源と進化、空間と時間の性質、太陽系と生命の起源、有人深宇宙探査において革命的な基礎研究の進歩を遂げ、人類の知識の範囲を拡大し、人類の文明の進歩を促進する。
- 世界の宇宙科学の発展方向を主導し、30 件以上の宇宙科学ミッションを論証および実施する。新たな科学技術革命において核となる競争力と強力なリーダーシップを備える。
- 世界トップクラスの科学人材チームを集め、世界の主要な宇宙科学センターとイノベーション・ハイランド（新高地）を建設し、強力な社会主義近代化強国の重要な象徴となる。

＜ミッション候補＞

- 中国の宇宙科学の重要分野が世界をリードするレベルに達する。5 ～ 6 件の大規模ミッションと、約 25 件の中小規模および機会に基づいてミッションを実施する。

6.2　天文観測及び宇宙物理科学

天文観測は古くから人間の目や光学望遠鏡によって行われてきた。中国では遼寧省の山中に全天観測用大型光学望遠鏡「大天区面積多目標光繊光譜天文望遠鏡」（Large Sky Area Multi-Object Fiber Spectroscopic

Telescope、LAMOST）を国家プロジェクトとして開発し、2009 年に完成した。LAMOST の光学的な口径は約 4m 相当で、全天観測の視野角は 5 度と世界最大であり、1 回の観測で 4000 個の恒星のスペクトルを同時に取得できる。2023 年 3 月の中国国家天文台（NAOC）の発表「中国 LAMOST 光谱突破两千万 世界之最解读宇宙再升级」によれば、スペクトルの取得数が 2,000 万件を超えたとのことである。

人工衛星に搭載される望遠鏡には、X 線・ガンマ線・赤外線などがある。複数の周波数帯の共同観測、光学天文観測や電波・エネルギー粒子などの観測が各国で行われるようになり、宇宙科学の分野で立ち遅れていた中国でもようやく 2015 年から衛星を用いた独自の天文観測が行われるようになった。地上の望遠鏡に比べて、軌道上から宇宙に向かって観測することで大気や雲などの影響を受けず、目的に応じて軌道を選べることも利点である。

以前からある国家天文台の観測施設としては、長春人造衛星観測站・南京天文光学技術研究所・紫金山天文台・上海天文台・雲南天文台・烏魯木斉（ウルムチ）天文台などがある。天文観測分野の研究対象は、X 線熱重子、宇宙重力波、ダークマター（暗黒物質）粒子、宇宙超長基線観測、電波アレイ観測、太陽極軌道探測などである。これらは既に長年にわたって研究が行われてきたものもあるが、優先度の高い研究テーマが偶然出現する可能性もある。中国が 2015 年以降に打ち上げてきた各種の天文観測衛星を以下に示す（図表 6-1）。

図表 6-1　宇宙科学関連衛星の打ち上げ状況（天格計画を除く）

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
悟空	2015-078A	2015 年 12 月 17 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	暗黒物質
慧眼	2017-034A	2017 年 6 月 15 日	長征 4 号 B	酒泉	X 線
天琴 1 号	2019-093C	2019 年 12 月 20 日	長征 4 号 B	太原	重力波
龍江 1 号	2018-045B	2018 年 5 月 20 日	長征 4 号 C	西昌	電波
龍江 2 号	2018-045C				
龍蝦眼	2020-051B	2020 年 7 月 25 日	長征 4 号 B	太原	X 線
重力波対応高エネルギー電磁波全天観測衛星	2020-094A	2020 年 12 月 10 日	長征 11 号	西昌	重力波
	2020-094B				
仰望	2021-050B?	2021 年 6 月 11 日	長征 2 号 D（2）	太原	光学
太陽探測科学技術試験衛星（羲和）	2021-091A ?	2021 年 10 月 14 日	長征 2 号 D（2）	太原	太陽
夸父	2022-129A	2022 年 10 月 8 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	太陽
愛因斯坦探針	2024-007A	2024 年 1 月 9 日	長征 2 号 C（3）	西昌	X 線
SVOM	2024-116B	2024 年 6 月 21 日	長征 2 号 C（3）	西昌	ガンマ線
CATCH1	2024-116A	2024 年 6 月 21 日	長征 2 号 C（3）	西昌	X 線
eXTP	開発中	2025 年	未定		ブラックホール
SPORT	開発中	未定	未定		太陽

2015 年 12 月に打ち上げられた暗黒物質探査機「悟空」[40] は、江蘇省にある紫金山天文台において運用されている。観測機器としてニュートン検出器など 5 種類を搭載し、683 日間の飛行で 31.3 億個の高エネルギー

[40] "DAMPE (Wukong)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/dampe.htm.

宇宙線粒子を観測した。高度 500km の太陽同期極軌道、質量は 1900kg、設計寿命は 3 年であるが現在も地球を周回中である。

2017 年 6 月、中国科学院（CAS）は硬 X 線調制望遠鏡「慧眼（Huiyan）」[41]（HXMT：Hard X-ray Modulation Telescope）を打ち上げた。中国初の X 線天文観測衛星である。主要なミッションは、高エネルギー天体の発見やブラックホールの観測などである。衛星の開発には科学技術部（MOST）や清華大学なども参加した。高度 500km で軌道傾斜角 43 度の地球周回低軌道（LEO）を現在も飛行中である。

2018 年 5 月、ハルビン工業大学は月周回電波天文衛星「龍江（Longjiang）」2 機[42] を打ち上げた。月を周回する衛星で、「嫦娥 4 号」のデータ中継衛星「鵲橋（Queqiao）」とともに「長征 4 号 C」により打ち上げられ、近月点 200km、遠月点 900km の月周回軌道に投入された。ミッションは超長波による観測である。

2019 年 12 月、中山大学珠海校は重力波観測衛星「天琴（Tianqin）1 号」[43] を打ち上げた。3 機の衛星で編隊飛行して宇宙重力波観測と宇宙精密測量を行う計画で、「天琴 2 号」は 2025 年頃に打ち上げを予定している。

南京大学と香港大学などが共同で開発した X 線天文観測衛星「龍蝦眼（Longxia yan）」（正式名称は「龍蝦眼 X 射線探測衛星（Longxia Yan X Shexian Tance Weixing）」、英語表記は「Lobster Eye X-ray Exploration Satellite」）[44] は、質量 50kg と小型ながら X 線天文観測を行うための X 線検出器を搭載している。ロブスターの眼の成像原理で軟 X 線を検出する技術を衛星に搭載したのは世界初だとしている 。

2020 年 12 月、2 機の「重力波対応高エネルギー電磁波全天観測衛星」（Gravitational wave high-energy Electromagnetic Counterpart All-sky Monitor、GECAM、別名：懐柔（Huairong））[45] が打ち上げられた。搭載機器はガンマ線検出器（GRD）25 基と荷電粒子検出器（CPD）8 基で、質量は 1 機当たり 140kg、運用軌道は高度 550-600km、傾斜角 29 度の地球周回低軌道（LEO）である。この衛星の開発に当っては、中国科学院（CAS）の国家空間科学センター（NSSC）が中心となり、微小衛星創新研究院（IAMCAS）が衛星システムの開発と製造、高エネルギー物理研究所（IHEP）が科学ミッションの策定と搭載ペイロード及び科学利用システムの開発、宇宙情報創新研究院（AIR）が科学データの地上受信システムの構築をそれぞれ担当した。

2021 年 6 月、深圳東方紅公司は光学望遠鏡を搭載した「仰望（Yangwang）」を打ち上げた。また、深圳起原太空科技公司は後続機の打ち上げを目指しているが、2024 年 12 月に 2 機目の打ち上げが失敗に終わった。

2021 年 10 月、中国科学院（CAS）は太陽探測科学技術試験を行う宇宙科学衛星「羲和（Xihe）」（Chinese H α Solar Explorer、CHASE）[46] を「長征 2 号」により打ち上げた。

2022 年 10 月に打ち上げられた中国科学院（CAS）の先端太陽観測天文台（Advanced Space-based Solar Observatory、ASO-S）「夸父」[47] は太陽磁場、太陽フレア、コロナ質量放出（CME）の形成メカニズムや相互関係、動力学的特徴等に関する観測・研究を行うための衛星である。重量は 859kg、ミッション寿命は

[41] "HXMT (Huiyan)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/hxmt.htm.
[42] "DSLWP A1, A2 (Longjiang 1, 2 / LO 93, 94 / Lunar-OSCAR 93, 94)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/dslwp-a.htm.
[43] "Tianqin 1/CAS 6 (TQ-OSCAR 108)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tianqin-1-cas-6.htm.
[44] "Longxia Yan 1 (Lobster Eye 1)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/longxia-yan-1.htm.
[45] "GECAM A, B (KX 08A, 08B / Xiaoji, Xiaomu)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/gecam.htm.
[46] "CHASE (Xihe)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/chase.htm.
[47] "ASO-S (Kuafu)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/aso-s.htm.

4 年であり、全日面ベクトル磁力計（Full-Disc Vector Magnetograph、FMG）、ライマンアルファ線太陽望遠鏡（Lyman-alpha Solar Telescope、LST）、硬 X 線イメージャ（Hard X-ray Imager、HXI）などを搭載している。太陽同期軌道（SSO、高度 720km、軌道傾斜角 98.2 度）で太陽観測を行う。

2024 年 1 月 9 日、中国科学院（CAS）は X 線天文観測衛星「愛因斯坦探針」（Aiyinsitan Tanzhen、アインシュタイン・プローブ）[48] を打ち上げた。軌道は高度約 600km、軌道傾斜角 29 度の LEO である。

2024 年 6 月 22 日、中国科学院（CAS）は中国とフランスの共同で開発されたガンマ線天文観測衛星「天基多波段空間変源監視器」（Space Variable Objects Monitor、SVOM、別名：中仏天文衛星）[49] を打ち上げた。ミッションはガンマ線バーストの観測である 。中国国家航天局（CNSA）が国際協力の窓口となり、CASC の中国空間技術研究院（CAST）西安分院が中国担当分の搭載機器の開発を行った。軌道は高度約 600km、軌道傾斜角 30 度の LEO である。

中国科学院高能物理研究所（Institute of High Energy Physics）は、X 線・ガンマ線天文観測衛星「全変源追踪猎人星座（Quanbianyuan Zhuizong Lieren Xingzuo）」（Chasing All Transient Constellation Hunter 1、CATCH 1）を SVOM と同時に打ち上げた。ミッションは狭視野 X 線望遠鏡と広角 X 線・ガンマ線望遠鏡を用いた複数周波数の天文観測である。この他、天格計画（GRID）のペイロードの 10B 番を搭載するという役割も果たした。SVOM と同じく、高度約 625km、軌道傾斜角 30 度の LEO である。GRID は、高度 600km の 24 機の小型衛星群を格子状に配置して、重力波源の天体からのガンマ線観測を行う [50]。2018 年から 2023 年の間、衛星に GRID のペイロードが搭載され徐々に範囲を拡大してきた（図表 6-2）。3 回目の「元光」衛星のミッションは失敗したが、2024 年 12 月までに 10 機の衛星で 12 基のペイロードを投入した。

図表 6-2　天格計画のペイロード搭載衛星と研究体制

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	衛星保有機関	備考
照金 1 号（銅川 1 号）	2018-083B?	2018 年 10 月 29 日	銅川市	天格計画 01、清華大学、試験衛星
北航空事	2020-079M	2020 年 11 月 6 日	北京航空航天大学	天格計画 02、清華大学
元光	2020-102A	2020 年 12 月 22 日	長沙天儀研究院	天格計画 03、清華大学、失敗
創星雷神	2022-019*	2022 年 2 月 27 日	北京郵電大学	天格計画 03B、清華大学
				天格計画 04、清華大学
吉林 1 号魔方 02A-07	2023-007*	2023 年 1 月 15 日	長光衛星公司	天格計画 05B、清華大学
吉林 1 号魔方 02A-04	2023-007*	2023 年 1 月 15 日	長光衛星公司	天格画 06B、南京大学、四川大学
北郵 1 号	2023-007*	2023 年 1 月 15 日	北京郵電大学	天格計画 07、北京師範大学
				天格計画 08B、清華大学
全変源追踪猎人星座（CATCH 1）	2024-116 ＊	2024 年 6 月 21 日	CAS 高能物理研究所	天格計画 10B、南京大学、四川大学
吉林 1 号平台 02A-03	2024-205*	2024 年 11 月 11 日	長光衛星公司	天格計画 11、清華大学、四川大学
光伝 01 号	2024-222*	2024 年 11 月 27 日		天格計画 12、清華大学
光伝 02 号	2024-222*	2024 年 11 月 27 日		天格計画 13、清華大学

このほか、NSSC は、増強型 X 線タイミング・偏光観測衛星（eXTP：extended X-ray Timing and

[48] "Einstein Probe (EP, Aiyinsitan Tanzhen)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/einstein-probe.htm.
[49] "SVOM", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/svom.htm.
[50] "天格计划", 灰机 wiki, https://sat.huijiwiki.com/wiki/ 天格计划 .

Polarization）を 2025 年の打ち上げに向けて開発中である。ミッションはブラックホールや中性子星の観測で、「慧眼」（HXMT）の後続機とみられる。また、国際宇宙科学研究所（北京分室）は太陽極軌道望遠鏡（SPORT）を開発している。ミッションは太陽のコロナ質量放出（CME）、太陽高緯度磁場、高速太陽風の観測などである。

6.3　地球圏科学

地球圏科学とは、地球をとりまく大気圏、電離圏、熱圏や地磁気圏、宇宙天気などを観測することにより、宇宙活動と人類を含む生命や社会とのかかわりを探求する分野である。地球圏科学関連衛星（図表 6-3）について、以下に述べる。

図表 6-3　地球圏科学関連衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場
双星 1 号	2003-061A	2003 年 12 月 29 日	長征 2 号 C/SM	西昌
双星 2 号	2004-029A	2004 年 7 月 25 日	長征 2 号 C/SM	太原
実践 1 号	1971-018A	1971 年 3 月 3 日	長征 1 号	酒泉
実践 2 号 A	1981-093D	1981 年 9 月 19 日	風暴 1 号	酒泉
実践 4 号	1994-010A	1994 年 2 月 8 日	長征 3 号 A	西昌
実践 5 号	1999-025B	1999 年 5 月 10 日	長征 4 号 B	太原
実践 6 号 01A	2004-035A	2004 年 9 月 8 日	長征 4 号 B	太原
実践 6 号 01B	2004-035B	2004 年 9 月 8 日	長征 4 号 B	太原
実践 6 号 02A	2006-046A	2006 年 10 月 24 日	長征 4 号 B	太原
実践 6 号 02B	2006-046B	2006 年 10 月 24 日	長征 4 号 B	太原
実践 6 号 03A	2008-053A	2008 年 10 月 25 日	長征 4 号 B	太原
実践 6 号 03B	2008-053B	2008 年 10 月 25 日	長征 4 号 B	太原
実践 6 号 04A	2010-051A	2010 年 10 月 6 日	長征 4 号 B	太原
実践 6 号 04B	2010-051B	2010 年 10 月 6 日	長征 4 号 B	太原
張衡 1 号（CSES 1）	2018-015C	2018 年 2 月 2 日	長征 2 号 D（2）	運用中
碳衛星（TanSat）	2016-081A	2016 年 12 月 21 日	長征 2 号 D（2）	酒泉
力星 1 号	2016-051B	2016 年 8 月 15 日	長征 4 号 C	西昌
MIT	開発中	未定	未定	未定

「双星」（Double Star）[51] は中国国家航天局（CNSA）と欧州宇宙機関（ESA）共同の磁気圏探査計画に基づき、ESA の 4 機の宇宙科学衛星（Cluster FM5 ～ 8）とともに地球磁気圏を立体的に探査することを目的として、中国の 2 か所の射場（酒泉・太原）から各 1 機の衛星が打ち上げられた。1 号機は太陽面に近い長楕円軌道（高度 555km × 78,000km、軌道傾斜角 28.5 度）、2 号機は長楕円の極軌道（高度 770km × 39,000km、軌道傾斜

[51] "TC 1, 2 / Double Star 1, 2", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tc-1.htm.

角 90 度）である。

「双星」の衛星バスと一部の搭載機器や打ち上げロケットは中国が製造し、ESA は「Cluster」衛星と同じものを含む 8 種類の計測装置を提供した。ESA の搭載機器は、以下に示す通り、2 機ともに搭載されたもの、双星 1 号のみに搭載されたもの、双星 2 号のみに搭載されたものがある。

＜ 2 機ともに搭載された機器＞

- フラックスゲート型磁力計（Fluxgate Magnetometer、FGM）
- プラズマ電子・電流実験装置（Plasma Electron and Current Experiment、PEACE）
- 高エネルギー電子検出器（High Energy Electron Detector、HEED）
- 高エネルギー陽子検出器（High Energy Proton Detector、HEPD）
- 重イオン検出器（Heavy Ion detector、HID）

＜双星 1 号のみに搭載された機器＞

- 能動型衛星電位制御器（Active Spacecraft Potential Control、ASPOC）
- 熱イオン分析器（Hot Ion Analyzer、HIA）
- 時空磁場変動分析器（Part of Spatio-Temporal Analysis of Field Fluctuations、STAFF）及びデジタルウエーブプロセッサ（DWP）

＜双星 2 号のみに搭載された機器＞

- 中性原子イメージャ（Neutral Atom Detection Unit、NUADU）
- 低エネルギーイオン検出器（Low Energy Ion Detector、LEID）
- 低周波電磁波検出器（Low Frequency Electromagnetic Wave Detector、LFEW）

中国空間技術研究院（CAST）は技術試験衛星として、「実践（Shijian、SJ）」と名付けた衛星を多数打ち上げた。その中には、地球近傍環境観測を目的とした衛星がいくつかある。

このうち、中国の 2 番目の衛星である「実践 1 号」（SJ-1）[52] は、太陽電池技術・熱制御技術・長期間動作性能などの実証を目的とする技術試験衛星であり、多面体の衛星形状は中国最初の衛星である「東方紅 1 号」とよく似ているが、多様な搭載機器が地上に送ってくるデータにより、その後の実用衛星につながる貴重な経験になったとされている。「実践 1 号」には、衛星技術試験だけではなく、宇宙空間における磁場、X 線、宇宙放射線、外熱流などの宇宙環境データを測定する装置も搭載されていた。宇宙環境計測関係の搭載装置は 2 つあり、1 つは「ガイガー - ミューラー（G-M）計数器」（宇宙線に含まれる 16.4MeV 以上のエネルギーの陽子と 0.88MeV 以上のエネルギーの電子の通過量を計測する）、もう 1 つは「X 線線量計」（波長 1 ～ 8 × 10-2 μ m の太陽 X 線を測定するベリリウム窓付きの電離箱）である。「実践 1 号」は設計寿命 1 年のところを 1971 ～ 79 年の 8 年間にわたって運用され、G-M 計数器は中国上空 1300 ～ 1826km 及び 260 ～ 700km の範囲内で平均して毎秒 1 個未満の割合で粒子の計数を行った。

なお、「実践」衛星のミッションは地球近傍環境観測以外に天文観測技術試験（「実践 7 号」）、宇宙育種（宇宙環境を利用した品種改良、「実践 8 号」、「実践 10 号」、「実践 19 号」）、地球観測技術試験（「実践 9 号」）、

[52] "SJ 1", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/sj-1.htm.

早期警戒技術試験（「実践 11 号」）、ランデブー・ドッキング技術試験（「実践 12 号」）などがある。

2018 年 2 月、陸域観測衛星の中でコンステレーションに属さず単独で特定のミッションを実施する衛星として「張衡（Zhongheng）1 号」（CSES1）[53] を打ち上げた。

全球二酸化炭素（CO2）観測科学実験衛星「碳衛星」（TanSat、「碳」は炭素元素の中国語表記）[54] は、中国初の CO2 観測を目的とした小型衛星であり、日本の「GOSAT（いぶき）」、米国の「OCO-2」に次ぐ世界 3 番目の温室効果ガス観測衛星である。

大気圏観測衛星「力星（Lixing）」[55] は、最低高度 109km を飛行し、大気の温度や密度のデータを収集した。この高度では大気との摩擦のため衛星はすぐに落下してしまう。2016 年 8 月 15 日に打ち上げられ、4 日後の 8 月 19 日に消失した。

このほか、NSSC は、磁気圏・電離圏・熱圏カップリング観測（Magnetosphere-Ionosphere-Thermosphere coupling、MIT）を開発しており、打ち上げ時期は未定である。

6.4 宇宙量子通信

宇宙量子通信関連衛星には、量子暗号鍵の長距離伝送実験衛星「墨子（Mozi）」（QUESS）[56] と「低軌道量子密钥分発試験（Diguidao Liangzi Miyaofenfa Shiyan）」[57] がある（図表 6-4）。

量子通信の実用化に向けて、長距離の暗号鍵伝送実験を行う際、これまでの地上の光ケーブルや空間伝播では 100km 程度の距離で信号が減衰してしまい、実証実験が困難であった。これに対して、宇宙空間を経由することによって量子通信が実用化できることを証明したのが、「墨子」である。中国科学院（CAS）が 2016 年 8 月に打ち上げ、中国とオーストリアの大学が協力して、中国とオーストリア（2 か所）で衛星からの量子暗号鍵配信と地上からの量子もつれテレポーテーション実験に成功し、主要な科学目標を達成した。

「低軌道量子密钥分発試験」は、「墨子」と同様、量子暗号鍵伝送（密钥分発）を低軌道の小型衛星と地上の小型局との間で試験するための衛星である。2022 年 7 月に「中科 1 号」により打ち上げた衛星 6 機のうちの 1 機で、重量は 94kg と小型である。合肥国家実験室、中国科学技術大学、中国科学院上海技術物理研究所、中国科学院上海微小衛星創新研究院、済南量子技術研究院等が共同で開発した。

図表 6-4　宇宙量子通信関連衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
墨子 1 号	2016-051A	2016 年 8 月 15 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	量子暗号鍵通信の長距離伝送実証
低軌道量子密钥分発試験	2022-087B	2022 年 7 月 27 日	中科 1 号	酒泉	量子暗号鍵の地上と小型衛星間での通信試験

6.5 微小重力科学

中国では、後述する地球観測用のために 1974 年に初めて「返回式衛星」（Fanhui Shi Weixing、FSW、回

[53] "Zhangheng 1 (CSES 1)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/zhangheng-1.htm.
[54] "TanSat (CarbonSat)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tansat.htm.
[55] "Lixing 1", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/lixing-1.htm.
[56] "QSS (QUESS, Mozi, Micius)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/qss.htm.
[57] ", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/jinan-1.htm.

収式衛星）を打ち上げ、最初の失敗を除いて 1975 年から 14 回連続で打ち上げた衛星の回収に成功した。1990 年ころまではロシアの偵察ミッションと同様に地球観測のために撮影した写真フィルムの回収を行っていたが、その後 1992 年からは本節の対象である宇宙科学分野の微小重力実験がミッションの中心となった。

中国は 30 年間にわたって合計 23 機の「返回式衛星」（FSW）を打ち上げ、うち 1 機は打ち上げ失敗、1 機は回収に失敗、21 機の回収に成功した。そのうち 9 機で微小重力実験が行われ、その後、宇宙育種専用衛星の「実践」（8 号、10 号、19 号）及び「廸邇」の計 4 機が打ち上げられた（図表 6-5）。なお、全ての「返回式衛星」及び宇宙育種専用衛星の開発・製造は中国空間技術研究院（CAST）が行った。射場は全て酒泉である。着陸場は四川省の山中にある遂寧市が選定されたが、予定地点を大きく外れたことも何回かある。1993 年に打ち上げられた第 15 回目の回収式衛星「FSW15」のみ回収に失敗し、太平洋東部のペルー沖合に落下した。

図表 6-5　微小重力実験を行った回収式衛星及び宇宙育種実験を行った衛星の打ち上げ状況

衛星名	打ち上げ日	回収日	日数	ミッション	ロケット	落下場所	備考
FSW13	1992 年 8 月 9 日	8 月 25 日	16 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 D	四川省遂寧市	回収成功
FSW14	1992 年 10 月 6 日	10 月 13 日	7 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 C		
FSW16	1994 年 7 月 3 日	7 月 18 日	15 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 D		
FSW17	1996 年 10 月 20 日	11 月 3 日	14 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 D		
FSW18	2003 年 11 月 3 日	11 月 21 日	18 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 D		
FSW19	2004 年 8 月 29 日	9 月 25 日	27 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 C		
FSW20	2004 年 9 月 27 日	10 月 15 日	18 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 C		
FSW21	2005 年 8 月 2 日	8 月 29 日	27 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 C		
FSW22	2005 年 8 月 29 日	10 月 17 日	49 日	微小重力実験（地球観測）	長征 2 号 D		
実践 8 号	2006 年 9 月 9 日	9 月 24 日	15 日	宇宙育種実験	長征 2 号 C		
実践 10 号	2016 年 4 月 5 日	4 月 18 日	13 日	宇宙育種実験	長征 2 号 D	四子王旗	
廸邇	2023 年 12 月 17 日	不明	不明	宇宙育種実験	双曲線号 1（2）	不明	不明
実践 19 号	2024 年 9 月 27 日	10 月 11 日	14 日	宇宙育種実験	長征 2 号 D	額済納旗	回収成功

2006 年、CAST は宇宙育種をミッションとする「実践 8 号」（SJ-8）を打ち上げた。偵察ミッションを伴わない初の微小重力実験専用の回収式衛星である。宇宙育種はライフサイエンス実験の 1 つであるが、経済的な優位性をもたらすビジネス目的の宇宙育種も行われた。その後「実践 10 号」、「実践 19 号」を回収式衛星として打ち上げ、宇宙育種実験を行った。四川省遂寧市の人口が急増し、この市内では着陸回収は困難になったため、「実践 10 号」は内蒙古省に整備された四子王旗に着陸した。2024 年に打ち上げられた「実践

19 号」では、回収式衛星そのものが再使用可能となり、内蒙古自治区阿拉善にある額済納旗の東風着陸場に着陸した。

地球観測衛星ミッションを行った返回式衛星の状況については、7.3.1 陸域観測衛星（(6) 返回式衛星）に示す。

7　地球観測分野

国土が広大な中国では、土地利用の調査、災害時の救援・復興対策、作物の生育状況、交通監視、環境保全など多様な目的に対応した地球観測衛星画像が求められる場面が多々ある。

2015 年から始まった国家民生用宇宙インフラ中長期発展計画（2015 ～ 2025 年）の中で、地球観測衛星の観測精度を高めることや同一地点を観測する頻度を高めることなどを目的として、2024 年までに高分解能地球観測衛星「高分」を 36 機、気象観測衛星「風雲（FY）」を 21 機、資源探査衛星「CBERS/ 資源（ZY）」を 14 機、立体測量衛星「天絵（TY）」を 15 機、海洋観測衛星「海洋（HY）」を 9 機、環境観測衛星「環境（HJ）」を 7 機など陸域観測衛星・海洋観測衛星・大気観測衛星など多種類の地球観測衛星を多数打ち上げてきた。

観測装置は光学が主体で、可視光だけでなく赤外線なども含まれ、目的に合わせて観測幅や周回頻度などを変えて設計している。また電波の反射を拾うことによって観測データを得るレーダー装置は全天候で夜間も含めて信号を受信できるので、農作物の収穫に適した時期を判断することや道路・橋梁などのインフラの保守点検を自動化するといった目的にも利用されている。

7.1　地球観測研究を実施する組織

中国の地球観測には中央政府の科学技術部（MOST）・中国科学院（CAS）・各部（省）の研究機関や大学など多くの機関が関わっている。主な組織を以下に示す。

- **国家リモートセンシングセンター（NRSCC）**：科学技術部（MOST）に属する地球観測関連の研究機関である。各部（省）や地方政府など 46 の機関と連携している。また各国政府間の地球観測組織である地球観測グループ（Group on Earth Observations：GEO）の中国事務局があり、ユネスコ傘下の地球観測衛星委員会(CEOS)のメンバー機関でもある。衛星による観測データを取得する地上局の運用は、中国科学院（CAS）の宇宙情報創新研究院（AIR）や国家衛星気象センター（NSMC）などと連携して行っている。
- **中国科学院（CAS）**：国務院の直属事業単位の 1 つであり、傘下にも直属事業単位として多数の研究所を擁している。地球観測関係では、北京地区に国家空間科学・応用研究センター（CSSAR）、宇宙情報創新研究院（AIR）、青蔵高原研究所、光電研究院、大気物理研究所などがあり、北京以外では煙台海岸帯研究所（山東省）、南京地理・湖泊研究所（江蘇省）、寒区旱区環境・工程研究所（甘粛省蘭州）、南海海洋研究所（広東省広州）などがある。このうち AIR は北京郊外の密雲、海南島の三亜、新疆のカシュガル、雲南省の麗江に衛星リモートセンシング・グラウンドステーション（遥感衛星地面站）を設置し、中国の衛星だけでなく外国の衛星も含めて各国の地球観測衛星からの画像データを取得している。
- **国家空間科学・応用研究センター（CSSAR）**：地球観測衛星に搭載される観測機器（センサ）の研究開発を行っている。
- **国家衛星気象センター（NSMC）**：中国気象局（CMA）に属する研究機関である。気象観測データを利用した解析・研究を行っており、天気予報だけではなく海洋・農業・林業・水利・航空・航海・環境保護・軍事など応用範囲は広い。太陽活動の衛星や地上への影響など宇宙天気予報も行っている。気象衛星のデータ受信のためのアンテナの運用も行っているが、気象衛星自体の追跡管制業務は、人民解放

軍装備発展部（旧総装備部）の西安衛星測控センターが青島や長春など全国数か所の地上追跡局を介して実施していると見られる。

- **中国地震局地質研究所（IGCEA）**：中国地震局（CEA）に属する。
- **国家衛星海洋応用センター（NSOAS）**：国土資源部に属する国家海洋局（SOA）傘下の研究所である。SOA には、この他に第一海洋研究所から第三海洋研究所まである。
- **中国林業科学研究院（CAF）**：国務院の直属機構の 1 つである国家林業局に属する。
- **中国測絵科学研究院（CASM）**：国家測絵地理信息局に属する。

このほか、欧州と共同の龍（ドラゴン）計画に参加している大学としては、北京大学、北京師範大学、清華大学、南京大学、南京師範大学、武漢大学、華東師範大学、中国海洋大学、上海海洋大学、上海交通大学、中国農業大学、東北大学、華東師範大学、首都師範大学、雲南大学、北京化工大学、澳門科技大学、中国地質大学、江西師範大学、長安大学などがある。いずれも教育部に属する。

地球観測データに基づく各分野での研究を共通的に支援する役割は企業が担っている。中国航天科技集団公司（CASC）傘下の中国空間技術研究院（CAST）と上海航天技術研究院（SAST）は、地球観測衛星の開発を行っている。CAST は 300kg 程度の小型衛星用のバスを開発し、さまざまな研究機関の研究テーマに対応する観測センサを搭載して各種の地球観測衛星を開発してきた。観測データを加工してユーザに提供する役割を担ってきた中国資源衛星応用センター（CRESDA）は、CASC 傘下の専門企業となり、従業員の約半分を博士と修士が占める頭脳集団となっている。CRESDA は、「陸地観測衛星」（CBERS、資源衛星「ZY」及び環境衛星「HJ」の総称）の観測データを用いて、農業、林業、測量、土地利用、生態系、資源、自然災害など各専門分野の研究者のために解析や地図化・ソリューションの提案などを行っている。

7.2　地球観測分野での中国の活動状況

中国中央政府だけでなく、軍や地方政府、企業等が多様な地球観測衛星を次々に打ち上げてきた。人民解放軍は偵察衛星「遥感」（YG）を 165 機、吉林省の長光衛星技術公司は吉林省と連携して「吉林」（JL）を 127 機、民間企業や大学などは地球観測衛星を 84 機、それぞれ打ち上げており、これらを含めて合計 477 機に上る。

海外との協力も行っており、2004 年には欧州と共同で 1 期 4 年の「龍計画」を開始し、2024 年から 6 期目に入るなど、地球観測に関連する技術開発や応用研究を着々と充実させている。また、日本の宇宙航空研究開発機構（JAXA）と中国国家航天局（CNSA）が欧米諸国やロシアなどとともに「国際災害チャーター」のメンバーになっており、毎週の輪番制で日本と中国が引継ぎをすることもよくある。

地球観測活動で重要なことは、衛星によって得られた観測データを、誰が、どのような目的で、どのようにデータを解析するのか、またデータ配布をどのように行うのかといった運用体制を確立し、新しい観測機器の開発や衛星数の維持・増加を図っていくことである。具体的には、2017 年、陸地観測衛星データ全国受信基地ネットワークが完成した。2024 年には雲南省の麗江（Lijiang）に、新たな地球観測データ受信用の地球局「西南麗江站」を設置した。

7.3　地球観測衛星

中国の地球観測衛星は、観測する対象によって陸域観測、海洋観測、大気観測の 3 種類に分類される。そ

れぞれの観測目的によって観測装置の性能や運用方式が異なっている。中央政府や軍の衛星だけでなく、地方政府や産業界及び大学等が独自に開発する小型地球観測衛星の種類や運用数も多くなってきている。

7.3.1 陸域観測衛星

（1）高分解能地球観測衛星「高分」

高分解能地球観測衛星「高分（Gaofen、GF）」は平和目的での利用を原則とし、中央政府の自然資源部（MLR）、農業農村部（MOA）、生態環境部（MEE）が共同運用する衛星である。「高分」シリーズは1から14まであり、太陽同期極軌道の高分解能光学観測衛星の他、中分解能の静止光学観測衛星、レーダー観測衛星、長楕円軌道衛星などがある。これまで36回打ち上げられており、直近では、2024年10月15日に「高分12号05」が「長征4号C」によりに酒泉から打ち上げられた（図表7-1）。

「高分」シリーズには打ち上げが複数回行われているものもあり、長楕円軌道の「高分11号」と標準的な高分解能の「高分12号」はそれぞれ5機目、レーダー衛星の「高分3号」は3機目、静止衛星の「高分13号」は2機目が打ち上げられている。今後、衛星サイズの大きい「高分14号」も後続機が打ち上げられる可能性がある。

7回目に打ち上げた「高分10号」を搭載した「長征4号C」は、不具合のため衛星の軌道投入に失敗した。失敗はこの1回のみで、成功率は97.2%である。また、2020年に「高分14号」を打ち上げたロケットは「長征3号B/G5」というフェアリングサイズが他よりも一回り大きいもので、四川省の西昌射場から打ち上げられた。なお、同射場から南方に向けて極軌道衛星が打ち上げられたのは極めて珍しいことである。「高分」衛星は、中国が2025年までの計画で進めている地球観測インフラ構築[58]の中で、陸域観測衛星の中心的存在に位置づけられることになると思われる。

図表7-1 「高分」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
高分1号	2013-018A	2013年4月26日	長征2号D（2）	酒泉	SSO
高分2号	2014-049A	2014年8月19日	長征4号B	太原	SSO
高分8号	2015-030A	2015年6月26日	長征4号B	太原	SSO
高分9号01	2015-047A	2015年9月14日	長征2号D（2）	酒泉	SSO
高分4号	2015-083A	2015年12月28日	長征3号B/G2	西昌	東経105.7度
高分3号	2016-049A	2016年8月9日	長征4号C	太原	レーダー
高分10号	2016-F01	2016年8月31日	長征4号C	太原	打上げ失敗
高分1号02	2018-031A	2018年3月31日	長征4号C	太原	SSO
高分1号03	2018-031B				
高分1号04	2018-031C				
高分5号	2018-043A	2018年5月8日	長征4号C	太原	SSO
高分6号	2018-048A	2018年6月2日	長征2号D（2）	酒泉	SSO
高分11号	2018-063A	2018年7月31日	長征4号B	太原	長楕円SSO

[58] “国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015-2025年）”，百度百科，https://baike.baidu.com/item/国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015-2025年）/20288549.

高分 10 号 R	2019-066A	2019 年 10 月 4 日	長征 4 号 C	太原	SSO
高分 7 号	2019-072A	2019 年 11 月 3 日	長征 4 号 B	太原	SSO
高分 12 号	2019-082A	2019 年 11 月 27 日	長征 4 号 C	太原	SSO
高分 9 号 02	2020-034B	2020 年 5 月 31 日	長征 4 号 C	酒泉	SSO
高分 9 号 03	2020-039A	2020 年 6 月 17 日	長征 4 号 C	酒泉	SSO
高分多模	2020-042A	2020 年 7 月 3 日	長征 4 号 B	太原	SSO
高分 9 号 04	2020-054A	2020 年 8 月 6 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	SSO
高分 9 号 05	2020-058A	2020 年 8 月 23 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	SSO
高分 11 号 02	2020-064A	2020 年 9 月 7 日	長征 4 号 B	太原	長楕円 SSO
高分 13 号	2020-071A	2020 年 10 月 11 日	長征 3 号 B/G3	西昌	東経 118.2 度
高分 14 号	2020-092A	2020 年 12 月 6 日	長征 3 号 B/G5	西昌	SSO
高分 12 号 02	2021-026A	2021 年 3 月 30 日	長征 4 号 C	酒泉	SSO
高分 5 号 02	2021-079A	2021 年 9 月 7 日	長征 4 号 C	太原	SSO
高分 11 号 03	2021-107A	2021 年 11 月 20 日	長征 4 号 B	太原	長楕円 SSO
高分 3 号 02	2021-109A	2021 年 11 月 22 日	長征 4 号 C	太原	レーダー
高分 3 号 03	2022-035A	2022 年 4 月 6 日	長征 4 号 C	酒泉	レーダー
高分 12 号 03	2022-069A	2022 年 6 月 7 日	長征 4 号 C	酒泉	SSO
高分 5 号 01A	2022-165A	2022 年 12 月 8 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	SSO
高分 11 号 04	2022-176A	2022 年 12 月 27 日	長征 4 号 B	太原	長楕円 SSO
高分 12 号 04	2023-123A	2023 年 8 月 20 日	長征 4 号 C	西昌	SSO
高分 13 号 02	2023-036A	2023 年 3 月 17 日	長征 3 号 B/G3	酒泉	東経 148.3 度
高分 11 号 05	2024-130A	2024 年 7 月 19 日	長征 4 号 B	太原	長楕円 SSO
高分 12 号 05	2024-186A	2024 年 10 月 15 日	長征 4 号 C	酒泉	SSO

（2）中伯資源衛星「CBERS」及び資源調査衛星「資源」

中国の資源探査衛星は「CBERS（China and Brazil Earth Resources Satellite）」と「資源（Ziyuan、ZY）」の 2 系列がある。現在運用中の衛星は両方合わせて 8 機となっている（図表 7-2）。

「CBERS」は中国空間技術研究院（CAST）とブラジル国立宇宙研究所（INPE）が共同で開発した。これまで行われた 6 回の打ち上げのうち、4 回目のみ失敗し、打ち上げ成功率は 83.3% である。搭載機器のうち、マルチスペクトルカメラ（MUX）と広視野カメラ（WFI）及びデータ収集システムはブラジルが提供し、高分解能カメラ（HRC）、エアロゾル偏光検出装置（APD）は中国が提供した。

「資源」は中国が独自に開発した衛星である。これまでに 9 機が打ち上げられ、直近では、2021 年 12 月 26 日に「資源 1 号 02E」が「長征 4 号 C」により太原から打ち上げられた。打ち上げ成功率は 100% である。

図表 7-2 「CBERS」及び「資源」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
CBERS1 号	1999-057A	1999 年 10 月 14 日	長征 4 号 B	太原	運用終了
資源 2 号 01	2000-050A	2000 年 9 月 1 日	長征 4 号 B	太原	運用終了
資源 2 号 02	2002-049A	2002 年 10 月 27 日	長征 4 号 B	太原	運用終了
CBERS2 号	2003-049A	2003 年 10 月 21 日	長征 4 号 B	太原	運用終了
資源 2 号 03	2004-044A	2004 年 11 月 6 日	長征 4 号 B	太原	運用終了
CBERS2 号 B	2007-042A	2007 年 9 月 19 日	長征 4 号 B	太原	運用終了
資源 1 号 02C	2011-079A	2011 年 12 月 22 日	長征 4 号 B	太原	運用中
資源 3 号 01	2012-001A	2012 年 1 月 9 日	長征 4 号 B	太原	運用中
CBERS3 号	2013-F03	2013 年 12 月 9 日	長征 4 号 B	太原	打上げ失敗
CBERS4 号	2014-079A	2014 年 12 月 7 日	長征 4 号 B	太原	運用中
資源 3 号 02	2016-033A	2016 年 5 月 30 日	長征 4 号 B	太原	運用中
資源 1 号 02D	2019-059A	2019 年 9 月 12 日	長征 4 号 B	太原	運用中
CBERS4 号 A	2019-093E	2019 年 12 月 20 日	長征 4 号 B	太原	運用中
資源 3 号 03	2020-051A	2020 年 7 月 25 日	長征 4 号 B	太原	運用中
資源 1 号 02E	2021-131A	2021 年 12 月 26 日	長征 4 号 C	太原	運用中

（3）環境観測衛星「環境」

中国資源衛星応用センター（CRESDA）は 2023 年 8 月に 7 機目の環境観測衛星となる「環境減災 2 号 F」を打ち上げた（図表 7-3）。これまで、CRESDA による発表では「高分」「資源」の画像利用状況が多く紹介されている一方で、「環境（Huangjing、HJ）」の画像はあまり紹介されていなかった。「環境 2 号 F」ではなく「環境減災 2 号 F」と名称が変わったのは、環境調査だけでなく減災にも役立つことを強調したものと思われる。

7 機の衛星はすべて太原射場から高度約 600km の極軌道（SSO）に打ち上げられ、資源調査や災害監視等を行っている。2008 年に光学センサ搭載の「環境 1 号 A」と「環境 1 号 B」が同時に打ち上げられ、2012 年 11 月に S バンドの合成開口レーダーによる環境観測を行う「環境 1 号 C」、2020 年 9 月には光学観測の「環境 2 号 A」と「環境 2 号 B」が「長征 4 号 B」により同時に打ち上げられた。なお、「環境 1 号 A」搭載の通信実験機器は、アジア太平洋協力機構（APSCO）の活動の一環でタイが開発したものである。

図表 7-3 「環境」及び「環境減災」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
環境１号Ａ	2008-041A	2008 年９月６日	長征２号Ｃ（3）	太原	光学、通信実験
環境１号Ｂ	2008-041B				光学
環境１号Ｃ	2012-064A	2012 年 11 月 18 日	長征２号Ｃ（3）	太原	レーダー
環境２号Ａ	2020-067A	2020 年９月 27 日	長征４号Ｂ	太原	光学
環境２号Ｂ	2020-067B				
環境２号Ｅ	2022-132A	2022 年 10 月 13 日	長征２号Ｃ（3）	太原	光学
環境減災２号Ｆ	2023-116A	2023 年８月８日	長征２号Ｃ（3）	太原	光学

（4）立体測量衛星「天絵」

「天絵（Tianhui、TH）」は、国家測絵地理信息局の測量業務を支援する衛星であり、高度 500km の極軌道で、重量は約 2500kg である。2024 年７月の「天絵５号Ｃ」と「天絵５号Ｄ」の２機同時打ち上げによって、累積衛星数は 15 機となった（図表 7-4）。2010 年に初めて打ち上げられた「天絵１号 01」[59] 以降すべて、人民解放軍（PLA）によって運用中である。

図表 7-4 「天絵」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
天絵１号 01	2010-040A	2010 年８月 24 日	長征２号Ｄ（2）	太原	運用中
天絵１号 02	2012-020A	2012 年５月６日	長征２号Ｄ（2）	太原	運用中
天絵１号 03	2015-061A	2015 年 10 月 26 日	長征２号Ｄ（2）	太原	運用中
天絵２号 01	2019-024A	2019 年４月 29 日	長征４号Ｂ	太原	運用中
天絵２号 02	2019-024C				運用中
天絵１号 04	2021-067A	2021 年７月 29 日	長征２号Ｄ（2）	太原	運用中
天絵２号 02 組 01	2021-074A	2021 年８月 18 日	長征４号Ｂ	太原	運用中
天絵２号 02 組 02	2021-074B				運用中
天絵４号	2021-134A	2021 年 12 月 29 日	長征２号Ｄ（2）	太原	運用中
天絵６号 01	2023-030	2023 年３月９日	長征４号Ｃ	太原	運用中
天絵６号 02	2023-030				運用中
天絵５号Ａ	2023-168 ＊	2023 年 10 月 31 日	長征６号Ａ	太原	運用中
天絵５号Ｂ	2023-168 ＊				運用中
天絵５号Ｃ	2024-126 ＊	2024 年７月４日	長征６号Ａ	太原	運用中
天絵５号Ｄ	2024-126 ＊				運用中

（5）地球観測衛星「遥感」

「遥感（Yaogan、YG）」とは「リモートセンシング」を中国語に訳した名称である。遥感シリーズの衛星には、

[59] "Tianhui 1-01, 1-02, 1-03, 1-04 (TH 1-01, 1-02, 1-03, 1-04)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tianhui-1.htm.

光学撮像装置、合成開口レーダー（SAR）、もしくは電子情報収集システム（ELINT または SIGINT）のいずれかを搭載し、運用軌道によって衛星種類が分けられ、そのミッションは偵察の他、農作物調査、環境監視、防災、都市計画等多岐に亘る。

「遥感」シリーズは、2006 年に打ち上げられた「遥感 1 号」以来 165 機打ち上げられており、159 機が運用中である（図表 7-5）。165 機のうち、2019 年 5 月に「長征 4 号 C」により打ち上げた「遥感 33 号」のみ失敗に終わり、打上げ成功率は 99.4% となっている。なお、2020 年 12 月に代替機として「遥感 33 号 R-1」を打ち上げた。

2023 年 12 月の「遥感 41 号」の打ち上げでは、静止衛星の打ち上げも可能な「長征 5 号」により予定の軌道に投入された。打ち上げ 1 年後の軌道情報によると、高度 500km、軌道傾斜角 35 度の低軌道（LEO）を約 90 分で周回しており、重量は 10 トン以上と予測される。直近では、2024 年 10 月に「遥感 43 号 03 組 01 ～ 03」の 3 機を打ち上げた。この 3 機は編隊飛行する SIGINT 衛星とみられる。

図表 7-5 「遥感」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
遥感 1 号（尖兵 5 号）	2006-015A	2006 年 4 月 26 日	長征 4 号 C	太原	レーダー
遥感 2 号（尖兵 6 号）	2007-019A	2007 年 5 月 25 日	長征 2 号 C	酒泉	
遥感 3 号	2007-055A	2007 年 11 月 11 日	長征 4 号 C	太原	レーダー
遥感 4 号	2008-061A	2008 年 12 月 1 日	長征 2 号 D	酒泉	
遥感 5 号	2008-064A	2008 年 12 月 15 日	長征 4 号 B	太原	
遥感 6 号（尖兵 7 号）	2009-021A	2009 年 4 月 22 日	長征 2 号 C（3）	太原	レーダー
遥感 7 号	2009-069A	2009 年 12 月 9 日	長征 2 号 D	酒泉	
遥感 8 号（尖兵 9 号）	2009-072A	2009 年 12 月 15 日	長征 4 号 C	太原	
遥感 9 号 A ～ C（尖兵 8 号）	2010-009A	2010 年 3 月 5 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 10 号	2010-038A	2010 年 8 月 9 日	長征 4 号 C	太原	
遥感 11 号	2010-047A	2010 年 9 月 22 日	長征 2 号 D	酒泉	
遥感 12 号	2011-066A	2011 年 11 月 9 日	長征 4 号 B	太原	
遥感 13 号	2011-072A	2011 年 11 月 29 日	長征 2 号 C（3）	太原	レーダー
遥感 14 号	2012-021A	2012 年 5 月 10 日	長征 4 号 B	太原	
遥感 15 号	2012-029A	2012 年 5 月 29 日	長征 4 号 C	太原	
遥感 16 号 A ～ C	2012-066A	2012 年 11 月 25 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 17 号 A ～ C	2013-046A	2013 年 9 月 1 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 18 号	2013-059A	2013 年 10 月 29 日	長征 2 号（3）	太原	
遥感 19 号	2013-065A	2013 年 11 月 20 日	長征 4 号 C	太原	
遥感 20 号 A ～ C	2014-047A	2014 年 8 月 9 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 21 号	2014-053A	2014 年 9 月 8 日	長征 4 号 B	太原	
遥感 22 号	2014-063A	2014 年 10 月 20 日	長征 4 号 C	太原	
遥感 23 号	2014-071A	2014 年 11 月 14 日	長征 2 号 C（3）	太原	レーダー
遥感 24 号	2014-072A	2014 年 11 月 20 日	長征 2 号 D	酒泉	

遥感 25 号 A ～ C	2014-080A ～ C	2014 年 12 月 10 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 26 号	2014-087A	2014 年 12 月 27 日	長征 4 号 B	太原	
遥感 27 号	2015-040A	2015 年 8 月 27 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 28 号	2015-064A	2015 年 11 月 8 日	長征 2 号 D（2）	太原	
遥感 29 号	2015-069A	2015 年 11 月 26 日	長征 4 号 C	太原	レーダー
遥感 30 号	2016-029A	2016 年 5 月 15 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	
遥感 30 号 01 組 1 ～ 3	2017-058A ～ C	2017 年 9 月 29 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 30 号 02 組 1 ～ 3	2017-075A ～ C	2017 年 11 月 24 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 30 号 03 組 1 ～ 3	2017-085A ～ C	2017 年 12 月 25 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 30 号 04 組 1 ～ 3	2018-011A ～ C	2018 年 1 月 25 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 31 号 A ～ C	2018-034A ～ C	2018 年 4 月 10 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 32 号 01 組 1	2018-077A	2018 年 10 月 9 日	長征 2 号 C（3）月 YZ1S	酒泉	
遥感 32 号 01 組 2	2018-077B	2018 年 10 月 9 日	長征 2 号 C（3）月 YZ1S	酒泉	
遥感 33 号	2019-F04	2019 年 5 月 22 日	長征 4 号 C	太原	打上げ失敗
遥感 30 号 05 組 1 ～ 3	2019-045A ～ C	2019 年 7 月 26 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 30 号 06 組 1 ～ 3	2020-021A ～ C	2020 年 3 月 24 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 30 号 07 組 1 ～ 3	2020-076A ～ C	2020 年 10 月 26 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 33 号 R-1	2020-103A	2020 年 12 月 28 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 31 号 D ～ F	2021-007A ～ C	2021 年 1 月 29 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 31 号 G,H,J	2021-014A ～ C	2021 年 2 月 24 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 31 号 K ～ M	2021-020A ～ C	2021 年 3 月 14 日	長征 4 号 C	酒泉	3 機
遥感 34 号	2021-037A	2021 年 4 月 30 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 30 号 08 組 1 ～ 3	2021-039A ～ C	2021 年 5 月 6 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 30 号 09 組 1 ～ 3	2021-055A ～ C	2021 年 6 月 18 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 30 号 10 組 01 ～ 3	2021-065A ～ C	2021 年 7 月 19 日	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機
遥感 32 号 02 組 01	2021-099A	2021 年 11 月 3 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	
遥感 32 号 02 組 02	2021-099B	2021 年 11 月 3 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	
遥感 35 号 01 組 01 ～ 03	2021-101A ～ C	2021 年 11 月 6 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 34 号 02	2022-027A	2022 年 3 月 17 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 35 号 02A ～ C	2022-068A ～ C	2022 年 6 月 23 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 35 号 03A ～ C	2022-088A ～ C	2022 年 7 月 29 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 35 号 04A ～ C	2022-100A ～ C	2022 年 8 月 19 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 33 号 02	2022-106A	2022 年 9 月 2 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 35 号 05A ～ C	2022-109A ～ C	2022 年 9 月 6 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 36 号 01A ～ C	2022-120A ～ C	2022 年 9 月 26 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 36 号 02A ～ C	2022-133A ～ C	2022 年 10 月 14 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機

遥感 34 号 03	2022-154A	2022 年 11 月 15 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 36 号 03A ～ C	2022-160A,C,E	2022 年 11 月 28 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 36 号 04A ～ C	2022-171A,C,E	2022 年 12 月 8 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 37 号	2023-006C	2023 年 1 月 13 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	
遥感 34 号 04	2023-048A	2023 年 3 月 31 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 36 号 05A ～ C	2023-106A,C,E	2023 年 7 月 26 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 39 号 01A ～ 01C	2023-130A,B,E	2023 年 8 月 31 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 33 号 03	2023-136A	2023 年 9 月 6 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 40 号 01A ～ C	2023-139A,C,D	2023 年 9 月 10 日	長征 6 号 A	太原	3 機
遥感 39 号 02A ～ 021	2023-145A,D,E	2023 年 9 月 17 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 33 号 04	2023-149A	2023 年 9 月 26 日	長征 4 号 C	酒泉	
遥感 39 号 03A ～ C	2023-152A,C,E	2023 年 10 月 5 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 39 号 04A ～ C	2023-163A,C,E	2023 年 10 月 23 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 39 号 05A ～ C	2023-194 ＊	2023 年 12 月 10 日	長征 2 号 D（2）	西昌	3 機
遥感 41 号	2023-197A	2023 年 12 月 15 日	長征 5 号	文昌	東経 129.9 度
遥感 42 号 01	2024-063A	2024 年 4 月 2 日	長征 2 号 D（2）	西昌	
遥感 42 号 02	2024-075A	2024 年 4 月 20 日	長征 2 号 D（2）	西昌	
遥感 43 号 01 組 01-09	2024-148A ～ J	2024 年 8 月 16 日	長征 4 号 B	西昌	9 機
遥感 43 号 02 組 01-06	2024-156A ～ F	2024 年 9 月 3 日	長征 4 号 B	西昌	6 機
遥感 43 号 03 組 01-03	2024-190A ～ C	2024 年 10 月 23	長征 2 号 C（3）	西昌	3 機

（6）返回式衛星

中国では地球観測を主目的とする「返回式衛星」（Fanhui Shi Weixing、FSW）FSW0 から FSW4 までの 5 種類（図表 7-6 の注）参照）を、1974 年から 2005 年までに 23 機打ち上げ、21 機の回収に成功した（図表 7-6）。なお、1974 年に初めて打ち上げた FSW 衛星は軌道投入に失敗。翌年の 1975 年からは 14 回連続で回収に成功した後、1993 年、15 回目に打ち上げた「FSW15 号」で初めて回収に失敗し、太平洋東部のペルー沖合に落下した。

回収方法は、軌道離脱時に衛星に搭載しているレトロエンジンで減速し、パラシュートで降下する。これはロシアのソユーズ宇宙船と同一であり、有人宇宙船「神舟」も同じ方法で地球への帰還を行っている。地上で搭載カメラのフィルムを回収し、撮影した画像が露光することなく写真化できれば、偵察ミッションにおける「回収成功」となる。ただし、中国首脳部は当初、中国の領土内で衛星が回収できれば成功と考えていたようである。

図表 7-6 「返回式衛星（FSW）」の打ち上げ状況（地球観測以外に微小重力科学を行う衛星も含む）

衛星名	打上げ日	回収日	日数	ミッション	ロケット	落下場所	備考
FSW	1974 年 11 月 5 日	—	—	地球観測	長征 2 号 A	—	打上げ失敗
FSW1 号	1975 年 11 月 26 日	11 月 29 日	3 日	地球観測	長征 2 号 A	貴州省六枝	山中に落下、回収成功

FSW2 号	1976 年 12 月 7 日	12 月 10 日	3 日	地球観測	長征 2 号 A	四川省遂寧市	回収成功
FSW3 号	1978 年 1 月 26 日	1 月 29 日	3 日	地球観測	長征 2 号 A		
FSW4 号	1982 年 9 月 9 日	9 月 14 日	5 日	地球観測	長征 2 号 C		
FSW5 号	1983 年 8 月 19 日	8 月 24 日	5 日	地球観測	長征 2 号 C		
FSW6 号	1984 年 9 月 12 日	9 月 17 日	5 日	地球観測	長征 2 号 C	四川省内江市	川底に落下、回収成功
FSW7 号	1985 年 10 月 21 日	10 月 26 日	5 日	地球観測	長征 2 号 C	四川省遂寧市	回収成功
FSW8 号	1986 年 10 月 6 日	10 月 11 日	5 日	地球観測	長征 2 号 C		
FSW9 号	1987 年 8 月 5 日	8 月 10 日	5 日	地球観測	長征 2 号 C		
FSW10 号	1987 年 9 月 9 日	9 月 17 日	8 日	地球観測	長征 2 号 C		
FSW11 号	1988 年 8 月 5 日	8 月 13 日	8 日	地球観測	長征 2 号 C		
FSW12 号	1990 年 10 月 5 日	10 月 13 日	8 日	地球観測	長征 2 号 C		
FSW13 号	1992 年 8 月 9 日	8 月 25 日	16 日（+1 日）	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 D		
FSW14 号	1992 年 10 月 6 日	10 月 13 日	7 日（-1 日）	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 C		
FSW15 号	1993 年 10 月 8 日	—	—	地球観測	長征 2 号 C	太平洋東部	レトロエンジン逆噴射で回収失敗
FSW16 号	1994 年 7 月 3 日	7 月 18 日	15 日	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 D	四川省遂寧市	回収成功
FSW17 号	1996 年 10 月 20 日	11 月 3 日	14 日	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 D		
FSW18 号	2003 年 11 月 3 日	11 月 21 日	18 日	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 D		
FSW19 号	2004 年 8 月 29 日	9 月 25 日	27 日	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 C		
FSW20 号	2004 年 9 月 27 日	10 月 15 日	18 日	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 C		
FSW21 号	2005 年 8 月 2 日	8 月 29 日	27 日	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 C		
FSW22 号	2005 年 8 月 29 日	9 月 16 日	18 日	地球観測（微小重力実験）	長征 2 号 D		

注）「FSW」タイプは主に周回可能日数によって、FSW0（3 ～ 5 日、9 機）FSW1（8 日、5 機） FSW2（15 日、3 機）FSW3（18 日、3 機）、FSW4（27 日、2 機）の 5 種類に分類できる。

返回式衛星（FSW）23 機の開発・製造はすべて中国空間技術研究院（CAST）が行った。射場はすべて酒泉である。着陸場は四川省の山中にある遂寧市が選定された。中国が着実に回収成功を積み重ねた裏には、回収トラブルの発生や予定地点を大きく外れた着陸などもあった。中国において、トラブル発生時の対応に関する情報は非常に限られるところ、回収トラブルが発生した「FSW」5 機について「中国返回式衛星回収秘聞」（香港誌紫荊網）が具体的な対処状況を伝えているので、参考として以下に紹介する。

- 「FSW1 号」：回収式衛星の着陸目標は四川省遂寧市大英県であるが、実際の落下場所は逆噴射エンジン点火のごくわずかな時間差で大きく変わってくる。1975 年に初めて回収に成功した回収式衛星の場合、落下場所は目標から直線距離で 420km も離れた貴州省六枝地区の小さな炭鉱の入り口付近であった。落下予定時刻が来ても、四川省内ではどこからも衛星が落下したという報告がなく、回収部隊は行方不明の衛星の捜索に焦っていた。そこへ貴州省から、炭鉱労働者が火の玉となって落ちてくる物体を目撃したという連絡が入った。目撃した 4 人の炭鉱労働者は落下直前に坑道に避難したが、落下後 1 人が報告に走ったという。彼らは「衛星」とは何かも知らなかった。一方、回収部隊が連夜の移動で六枝地区に到着し、ミッションの成否を分ける最も重要な写真フィルムが入った暗箱を、露光させることなく回収することができた。その結果、FWS1 号の回収については「貴州省の特別地区（六枝特区）に着陸し、ミッションは成功した」と報告されたが、実際には、「予定外の地区に着陸し、捜索は難航したが、奇跡的にミッション成果の回収に成功した」との状況であった。
- 「FSW6 号」：1984 年 9 月 17 日に落下した「FSW6 号」は、四川省内江市内の幅 100m ほどの川の中ほどに落下した。パラシュートのひもが切れ、衛星は川底へ沈んでしまった。ヘリコプターだけでなく潜水士なども動員され、7 日もかかってようやく引き上げに成功した。この時この付近の 2 隻の船の漁民が活躍し、6 日後の 10 月 1 日に北京に招待されて建国 35 周年の祝典に参加したとのことである。成果物である写真フィルムは、水に濡れることなく回収できたので、「回収成功」となった。
- 「FSW13 号」：1992 年 8 月、FSW-2 型衛星の初飛行として「FSW13 号」が打ち上げられ、予定の飛行期間は 15 日間であった。衛星には高度を維持するためのエンジンがあって、長く軌道を周回すると徐々に高度が低下するのを補っている。衛星の軌道制御は 11 日目までは順調であったが、12 日目に突然通信不能となり、軌道高度が低下し始めた。当時の国防科学技術工業委員会（COSTIND）は対策会議を開催し、計画通り 15 日間の飛行後に落下させると、森林地帯に着陸し、捜索や回収が困難であることから、回収を 1 日遅らせることを決定した。この結果、回収は成功した。
- 「FSW14 号」：1992 年 10 月に打ち上げられた「FSW14 号」は、2 か月前に打ち上げられた「FSW13 号」よりも旧型の FSW-1 型衛星が採用された。スウェーデンの科学衛星「Freja」との同時打ち上げであることから、世界的にも注目された。打ち上げ時にロケットがわずか 5 秒間暴走したために、回収式衛星の軌道高度が少し高くなってしまい、8 日後の落下地点は大雪山（中国紅軍第一方面軍が長征で踏破した山）と予測されたため、衛星管制センターは、1 日早く回収する方策を提案した。回収が 1 日遅れとなった「FSW13 号」とは異なり、ミッション達成までの日数が 1 日短縮されたが、地上からの指令に従い、ミッション遂行に必要な撮影や試験などの作業を 7 日目までに完了し、衛星は正確に予定地域に着陸した。
- 「FSW20 号」：2004 年に打ち上げられた「FSW20 号」は回収には成功したものの、民家の屋根を突き抜けて室内に落下したため、搭載した実験生物（アリ）が死んでしまった。住民は外出していて無事だった。

（7）「陸地勘査衛星」、「陸地探測」衛星、地球科学衛星「広目」

上述したほかにも、陸地勘査衛星、陸地探測衛星、地球科学衛星がそれぞれ打ち上げられている。

CASC は 2017 年 12 月、「陸地勘査衛星」（Ludi Kancha Weixing、LKW）[60] 2 機を相次いで打ち上げ、

[60] "LKW 1, 2, 3, 4", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/lkw-1.htm.

2018 年にも 2 機を打ち上げた。高解像度地球観測用であり、軍事目的とみられる（図表 7-7）。

図表 7-7 「陸地勘査衛星」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
陸地勘査衛星 1 号	2017-050A	2017 年 12 月 3 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	運用中
陸地勘査衛星 2 号	2017-084A	2017 年 12 月 23 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	運用中
陸地勘査衛星 3 号	2018-006A	2018 年 1 月 13 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	運用中
陸地勘査衛星 4 号	2018-025A	2018 年 3 月 17 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	運用中

「陸地探測」衛星（Ludi Tance Weixing、LTW）[61] は L バンド SAR を搭載しており、重量は 3200kg である。CASC は 2022 年から 2023 年までに 3 機を打ち上げた（図表 7-78）。

図表 7-8 「陸地探測」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場
陸地探測 1 号 01A	2022-007A	2022 年 1 月 26 日	長征 4 号 C	酒泉
陸地探測 1 号 01B	2022-018A	2022 年 2 月 26 日	長征 4 号 C	酒泉
陸地探測 4 号 01	2023-120A	2023 年 8 月 12 日	長征 3 号 B	西昌

中国科学院（CAS）は 2021 年 11 月に地球科学衛星「広目（Guangmu）」[62] を「長征 6 号」により打ち上げた。人類と環境システムの相互作用における科学的課題を解決し、衛星画像で人間活動の痕跡を精密に観察することを目指している（図表 7-7）。

図表 7-9 「広目」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
広目 1 号	2021-100A-	2021/11/5	長征 6	太原	運用中

7.3.2 海洋観測衛星

海洋観測衛星は海面の色や温度、環境、塩分などを観測し、海洋汚染の監視などにも利用される。

海色観測を目的とした「海洋（Haiyang）1 号」（HY-1）シリーズ 4 機、海洋動力学観測を目的とした「海洋 2 号」（HY-2）シリーズ 4 機、防災・環境保護・海域管理を目的とした地上分解能 1 メートルの C バンド合成開口レーダー（C-SAR）搭載の「海洋 3 号」の 1 号機（HY-3A）、海洋塩分の検出を行う「海洋 4 号」の計 10 機が 2024 年 11 月までに打ち上げられた。2025 年頃に「海洋 3 号 B」（HY-3B）の打上げを予定している（図表 7-10）。

[61] "Ludi Tance 1-01A, 1-01B (L-SAR 01A, 01B)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/ludi-tance-1-01.htm.
[62] "Guangmu 1 (SDGSAT 1)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/guangmu-1.htm.

図表 7-10 「海洋」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	備考
海洋 1 号 A	2002-024A	2002 年 5 月 15 日	長征 4 号 B	海色観測、運用終了
海洋 1 号 B	2007-010A	2007 年 4 月 11 日	長征 2 号 C（3）	海色観測、運用終了
海洋 2 号 A	2011-043A	2011 年 8 月 15 日	長征 4 号 B	海洋動力学、運用中
海洋 1 号 C	2018-068A	2018 年 9 月 7 日	長征 2 号 C（3）	海色観測、運用中
海洋 2 号 B	2018-081A	2018 年 10 月 24 日	長征 4 号 B	海洋動力学、運用中
海洋 1 号 D	2020-036A	2020 年 6 月 10 日	長征 2 号 C（3）	海色観測、運用中
海洋 2 号 C	2020-066A	2020 年 9 月 21 日	長征 4 号 B	海洋動力学、運用中
海洋 2 号 D	2021-043A	2021 年 5 月 19 日	長征 4 号 B	海洋動力学、運用中
海洋 3 号 A	2023-176A	2023 年 11 月 17 日	長征 2 号 C（3）/YZ-1S	C バンド合成開口レーダー
海洋 4 号 A	2024-208A	2024 年 11 月 13 日	長征 4 号 B	海洋塩分検出
海洋 3 号 B	TBD	2025 年頃	長征 2 号 C（3）/YZ-1S	レーダー、開発中

中国科学院遥感地球所三亜研究センター（海南省）が運用する小型地球観測衛星「海南（Hainan）1 号」[63] 及び「文昌（Wenchang）1 号」[64] は、北京微纳星空科技有限公司（Beijing Weina Star Technology Co, Ltd、Minospace 社）が製造を行い、2020 ～ 2022 年の間に、「三亜（Sanya）1 号」2 機及び「三沙 1 号（Sansha-1）」2 機を含む計 10 機の衛星で構成する小型地球観測衛星群を打ち上げることを計画していた。2022 年に「海南」2 機と「文昌」2 機が打ち上げられたが、その後「三亜」、「三沙」などは打ち上げられていない（図表 7-11）。

図表 7-11 「海南」衛星及び「文昌」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	備考
海南 1 号 01 ～ 02	2022-019*	2022 年 2 月 27 日	長征 8 号（2）	2 機
文昌 1 号 01 ～ 02	2022-019*	2022 年 2 月 27 日	長征 8 号（2）	2 機

CAST は 2019 年に海上の台風警報に役立つ海面風観測衛星「捕風（Bufeng）」2 機 [65] を洋上から打ち上げた（図表 7-12）。

図表 7-12 「捕風」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
捕風 1A	2019-032A	2019 年 6 月 5 日	長征 11 号 H	洋上	運用中
捕風 1B	2019-032B				

2015 年 1 月、中国とフランスは「中仏海洋衛星」（Chinese-French Oceanic SATellite、CFOSAT）[66] に関する協力協定を締結した。2018 年 10 月に打ち上げられた CFOSAT には、フランスが提供する波浪観測散乱分光計（Surface Waves Investigation and Monitoring、SWIM）と、中国が提供する海風観測散乱

[63] "Hainan-1 01", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/hainan-1-01.htm.
[64] "Wenchang-1 01, 02", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/wenchang-1.htm.
[65] "Bufeng 1A, 1B", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/bufeng-1.htm.
[66] "CFOSAT (Zhongfa Haiyangxue Weixing)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/cfosat.htm.

計（SCAT）の2基の主ペイロードを搭載している。2019年6月、欧州気象衛星機構（EUMETSAT）、CNSA、CNESの3者は、欧州における気象予報の精度向上と気候変動監視のためにCFOSATの取得データを利用することで合意し協力協定を締結した（図表7-13）。

図表7-13 「中仏海洋衛星」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	備考
中仏海洋衛星	2018-083A	2018年10月29日	長征2号C（3）	運用中

2021年6月、厦門（アモイ）大学海洋・地球学院は、海洋の海面風、波浪、内波、海浜の情報などを収集する「海絲（Haisi）2号」を打ち上げた。これ以前に、2020年6月、CASCに属する航天東方紅衛星有限公司と厦門大学は、海洋観測目的の小型衛星の共同開発に関する協力合意を締結していた（図表7-14）。

図表7-14 「中海洋衛星」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場
海絲1号	2020-102B	2020年12月22日	長征8号	文昌
海絲2号	2021-050C?	2021年6月11日	長征2号D（2）	太原

7.3.3 大気観測・気象衛星

中国は、大気観測・気象衛星も数多く打ち上げている。それぞれについて以下に述べる。

気象観測衛星は、極軌道気象衛星「風雲（FengYun、FY）1号」を4機、改良型の極軌道気象衛星「風雲3号」を7機、静止気象衛星「風雲2号」を8機、改良型の静止気象衛星「風雲4号」を2機打ち上げた。このうち現在、極軌道衛星6機と静止衛星4機の計10機を、国家気象局（CMA）国家衛星気象センター（NSMC）が運用している（図表7-15、7-16）。2012年3月、CMAは、2025年までに14機の気象衛星を打ち上げ、気象衛星サービスを強化すると発表した。

中国は「風雲」が取得した気象データを「FengYunCast」を通じてアジア太平洋諸国に提供している。2007年までに、バングラデシュ、インドネシア、イラン、モンゴル、パキスタン、タイ、ペルー、北朝鮮、キルギスタン、ラオス、マレーシア、ミャンマー、ネパール、フィリピン、スリランカ、タジキスタン、ウズベキスタン、ベトナムの18カ国に衛星データの受信局を無償提供し、利用のための研修も行った。

図表7-15 極軌道気象衛星「風雲1号・3号」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	備考
風雲1号A	1988-080A	1988年9月6日	長征4号	運用終了
風雲1号B	1990-081A	1990年9月3日	長征4号	運用終了
風雲1号C	1999-025A	1999年5月10日	長征4号B	運用終了後、ミサイルで破壊
風雲1号D	2002-024B	2002年5月15日	長征4号B	運用終了
風雲3号A	2008-026A	2008年5月27日	長征4号C	運用終了
風雲3号B	2010-059A	2010年11月4日	長征4号C	運用中
風雲3号C	2013-052A	2013年9月23日	長征4号C	運用中
風雲3号D	2017-072A	2017年11月14日	長征4号C	運用中
風雲3号E	2021-062A	2021年7月4日	長征4号C	運用中

風雲３号Ｆ	2023-111A	2023 年 8 月 3 日	長征４号Ｃ	運用中
風雲３号Ｇ	2023-055A	2023 年 4 月 16 日	長征４号Ｂ	運用中

図表 7-16　静止気象衛星「風雲２号・４号」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	備考
風雲２号Ａ	1997-029A	1997 年 6 月 10 日	長征３号	運用終了
風雲２号Ｂ	2000-032A	2000 年 6 月 25 日	長征３号	運用終了
風雲２号Ｃ	2004-042A	2004 年 10 月 19 日	長征３号Ａ	運用終了
風雲２号Ｄ	2006-053A	2006 年 12 月 8 日	長征３号Ａ	運用終了
風雲２号Ｅ	2008-066A	2008 年 12 月 23 日	長征３号Ａ	運用終了
風雲２号Ｆ	2012-002A	2012 年 1 月 13 日	長征３号Ａ	運用終了
風雲２号Ｇ	2014-090A	2014 年 12 月 31 日	長征３号Ａ	運用中（東経 99.6 度）
風雲４号Ａ	2016-077A	2016 年 12 月 11 日	長征３号 B/G2	運用中（東経 86.5 度）
風雲２号Ｈ	2018-050A	2018 年 6 月 5 日	長征３号Ａ	運用中（東経 79.3 度）
風雲４号Ｂ	2021-047A	2021 年 6 月 2 日	長征３号 B/G3	運用中（東経 104.7 度）

上海航天技術研究院（SAST）が開発した大気観測衛星「雲海」は、2019 年末までに 8 機打ち上げられた（図表 7-17）。

図表 7-17 「雲海」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	備考
雲海１号 01	2016-068A	2016 年 11 月 11 日	長征２号Ｄ（2）	運用中
雲海２号 01 ～ 06	2018-112A ～ G	2018 年 12 月 29 日	長征２号Ｄ（2）/YZ-3	運用中、6 機
雲海１号 02	2019-063A	2019 年 9 月 25 日	長征２号Ｄ（2）	運用中？
雲海１号 03	2022-115A	2022 年 9 月 20 日	長征２号Ｄ（2）	運用中
雲海３号 01	2022-151A	2022 年 11 月 9 日	長征６号Ａ	運用中
雲海１号 04	2023-159A	2023 年 10 月 15 日	長征２号Ｄ（2）	運用中
雲海２号 07 ～ 12	2024-052*	2024 年 3 月 21 日	長征２号Ｄ（2）	運用中、6 機
雲海３号 02	2024-058A	2024 年 3 月 26 日	長征６号Ａ	運用中

気象観測衛星「天目（Tianmu）」は、GPS 信号が気象によって遅延する（電波掩蔽）ことを利用して、航行測位信号の制度を高める（測位補強）に役立てる目的で、重慶と深圳の企業が共同で開発・製造したものであり、これまでに 22 機が打ち上げられた（図表 7-18）。

図表 7-18 「天目」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
天目１号 01 ～ 02	2023-003 *	2023 年 1 月 8 日	穀神星１号	酒泉	運用中、2 機
天目１号 03 ～ 06	2023-039A ～ D	2023 年 3 月 22 日	快舟１号Ａ	酒泉	運用中、4 機
天目１号 07 ～ 10	2023-101A ～ D	2023 年 7 月 20 日	快舟１号Ａ	酒泉	運用中、4 機

天目１号 11 ～ 14	2023-205A ～ D	2023 年 12 月 25 日	快舟１号 A	酒泉	運用中、４機
天目１号 19 ～ 22	2023-0208 ～ D	2023 年 12 月 27 日	快舟１号 A	酒泉	運用中、４機
天目１号 15 ～ 18	2024-004A ～ D	2024 年１月５日	快舟１号 A	酒泉	運用中、４機

天津雲遥宇航科技公司は、気象観測衛星「雲遥（Yunyao）」を 2024 年 1 月から 10 回にわたり 42 機を打ち上げた。このうち、2 回、9 機は失敗し、打ち上げ成功率は 78.6% である（図表 7-19）。

図表 7-19 「雲遥」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
雲遥１号 18 ～ 20	2024-009*	2024 年１月 11 日	引力１号	洋上	運用中、３機
雲遥１号 14, 25 ～ 26	2024-105*	2024 年５月 30 日	穀神星１号（3）	酒泉	運用中、３機
雲遥１号 15 ～ 17	202 ４-F03	2024 年７月 10 日	双曲線１号（2）	酒泉	失敗、３機
雲遥１号 15 ～ 17	2024-153*	2024 年８月 29 日	穀神星１号（3）	洋上	運用中、３機
雲遥１号 21 ～ 22	2024-174*	2024 年９月 24 日	中科１号	酒泉	運用中、２機
雲遥１号 31 ～ 36	2024-205*	2024 年 11 月 11 日	中科１号	酒泉	運用中、６機
雲遥１号	2024-F05	2024 年 12 月 27 日	中科１号	酒泉	失敗、６機
雲遥１号 37-40	2025-013*	2025 年１月 20 日	穀神星１号（3）	酒泉	運用中、４機
雲遥１号 55-60	2025-055*	2025 年３月 17 日	穀神星１号（3）	酒泉	運用中、６機
雲遥１号 43-48	2025-059*	2025 年３月 21 日	穀神星１号（3）	酒泉	運用中、６機

7.3.4 商業地球観測衛星

（1）長光衛星技術公司「吉林」

吉林省の長光衛星技術公司が計画した小型地球観測衛星群「吉林（Jilin、JL）」は、2030 年までに 137 機の衛星を軌道上に配備し、全球を網羅する衛星ネットワークを完成させ、最終的に終日・全天候の高分解能画像データを 10 分以内に取得しユーザに提供することを目指している。2024 年現在で既に 141 機に達している‘（図表 7-2020）。そのうち打上げ失敗は 5 機で、打ち上げ成功率は 96.5% である。

図表 7-20 「吉林」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
吉林１号	2015-057D	2015 年 10 月７日	長征２号 D	酒泉	
吉林１号 03	2017-002A	2017 年１月９日	快舟１号 A	酒泉	
吉林１号 04 ～ 06	2017-074A ～ C	2017 年 11 月 21 日	長征６号	太原	３機
吉林１号 07 ～ 08	2018-008E. F	2018 年１月 19 日	長征 11 号	酒泉	２機
吉林１号光譜 01 ～ 02	2019-005B, E	2019 年１月 21 日	長征 11 号	酒泉	２機
吉林１号高分 03	2019-032F?	2019 年６月５日	長征 11 号 H	洋上	
吉林１号高分 02A	2019-075A	2019 年 11 月 13 日	快舟１号 A	酒泉	
吉林１号高分 02B	2019-086A	2019 年 12 月７日	快舟１号 A	太原	
吉林１号寛幅 01	2020-003A	2020 年１月 15 日	長征２号 D（2）	太原	

吉林 1 号高分 02E	2020-F06	2020 年 7 月 10 日	快舟 11 号	酒泉	失敗
吉林 1 号高分 02C	2020-F08	2020 年 9 月 12 日	快舟 1 号 A	酒泉	失敗
吉林 1 号高分 3B1 ～ 6、3C1 ～ 3	2020-065A ～ J	2020 年 9 月 15 日	長征 11 号 H	洋上	9 機
吉林 1 号寛幅 01B、高分 03D 01 ～ 03	2021-061A ～ D	2021 年 7 月 3 日	長征 2 号 D（2）	太原	4 機
吉林 1 号魔方 01A	2021-F05-1	2021 年 8 月 3 日	双曲線 1 号	酒泉	失敗
吉林 1 号高分 02D	2021-086A	2021 年 9 月 27 日	快舟 1 号 A	酒泉	
吉林 1 号高分 02F	2021-097A	2021 年 10 月 27 日	快舟 1 号 A	酒泉	
吉林 1 号魔方 -02A	2022-019C	2022 年 2 月 27 日	長征 8 号（2）	文昌	
吉林 1 号魔方 -02A 吉林 1 号高分 -03D 10 ～ 18	2022-019C, H, L, M, Q ～ T, W, Y	2022 年 2 月 27 日	長征 8 号（2）	文昌	10 機
吉林 1 号高分 04A 吉林 1 号高分 03D 04 ～ 07	2022-046A ～ E	2022 年 4 月 30 日	長征 11 号 H	洋上	5 機
吉林 1 号寛幅 01C 吉林 1 号高分 03D-27 ～ 33	2022-048A ～ H	2022 年 5 月 5 日	長征 2 号 D（2）	太原	8 機
吉林 1 号魔方 -01A（R）	2022-F02	2022 年 5 月 13 日	双曲線 1 号	酒泉	失敗
吉林 1 号高分 03D-35 ～ 43 吉林 1 号紅外 A01 ～ 06	2022-098A, C ～ R	2022 年 8 月 10 日	長征 6 号	太原	15 機
吉林 1 号高分 03D-08、03D-51 ～ 54	2022-155A ～ E	2022 年 11 月 16 日	穀神星 1 号	酒泉	5 機
吉林 1 号高分 03D-44 ～ 50 吉林 1 号平台 01A01	2022-167D, E, H, J, L, N, P, Q	2022 年 12 月 9 日	捷龍 3 号	洋上	8 機
吉林 1 号高分 -03D-34 吉林 1 号紅外 -A07 ～ 08 吉林 1 号魔方 -02A-03、04,07	2023-007*	2023 年 1 月 15 日	長征 2 号 D（2）	太原	6 機
吉林 1 号高分 3D 19-26	2023-085*	2023 年 6 月 15 日	長征 2 号 D（2）	太原	8 機
吉林 1 号高分 3D 01-30	2023-085*				30 機
吉林 1 号平台 2A 01-02	2023-085*				2 機
吉林 1 号寛幅 02A	2023-127A	2023 年 8 月 25 日	穀神星 1 号	酒泉	
吉林 1 号高分 04B	2023-F10	2023 年 9 月 21 日	穀神星 1 号	酒泉	失敗
吉林 1 号寛幅 02 01-06	2024-169*	2024 年 9 月 20 日	長征 2 号 D（2）	太原	6 機
吉林 1 号 SAR 01A	2024-174 *	2024 年 9 月 24 日	中科 1 号	酒泉	
吉林 1 号高分 05B	2024-205*	2024 年 11 月 11 日	中科 1 号	酒泉	
吉林 1 号平台 02A-03	2024-205*	2024 年 11 月 11 日	中科 1 号	酒泉	

（2）珠海欧比特控制工程有限公司「珠海」

2017 年 6 月、珠海欧比特控制工程有限公司（Zhuhai Orbita Control Engineering Co., Ltd.、欧比特）は「珠海 1 号」衛星群の最初の 2 機の衛星を打ち上げた（図表 7-21）。同衛星群は同公司が中国空間技術研究院（CAST）傘下の航天東方紅衛星有限公司（Spacesat）の衛星開発・製造により構築を進めており、ハイパー

スペクトル衛星 4 機とビデオ撮影用衛星 12 機で構成する。2017 年に 2 機、2018 年に 5 機、2019 年にも 5 機の「珠海」を同時に打ち上げ、計 12 機が運用中である。

図表 7-21 「珠海」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	備考
珠海 1 号 OVS 1A	2017-034B	2017 年 6 月 15 日	長征 4 号 B	運用中
珠海 1 号 OVS 1B	2017-034D			運用中
珠海 1 号 OHS 2A	2018-040A	2018 年 4 月 26 日	長征 11 号	運用中
珠海 1 号 OVS 2A	2018-040B			運用中
珠海 1 号 OHS 2B	2018-040C			運用中
珠海 1 号 OHS 2C	2018-040D			運用中
珠海 1 号 OHS 2D	2018-040E			運用中
珠海 1 号 OVS 3A	2019-060A	2019 年 9 月 19 日	長征 11 号	運用中
珠海 1 号 OHS 3A	2019-060C			運用中
珠海 1 号 OHS 3B	2019-060D			運用中
珠海 1 号 OHS 3C	2019-060E			運用中
珠海 1 号 OHS 3D	2019-060F			運用中

（3）中国四維測絵技術総公司「高景」及び「四緯高景」

地球観測衛星「高景（Gaojing）」及び「四緯高景（Siwei Gaojing）」は、中国四維測絵技術総公司（China Siwei Survey and Mapping Technology Co., Ltd.、前四維世景科技（北京）有限公司）が運用する解像度 50cm の高分解能光学観測衛星群である。これまでに、「高景」4 機及び「四緯高景」10 機の計 14 機が打ち上げられ、現在の 10 機が運用されている（図表 7-22）。

2016 年に打ち上げた「高景」2 機は「長征 2 号 D」の不具合により予定の軌道への投入に失敗した。その後、衛星の推進力により所定の軌道への投入に成功したが、燃料の残量が当初の予定よりも減少する事態に見舞われた。2018 年にも「高景」2 機が同時に打上げられ、4 機編隊による運用が開始された。しかし、最初の 2 機の燃料枯渇により編隊飛行ができなくなり、2021 年をもって 4 機とも運用が終了された。2022 年から「四維高景」の運用を開始し、2025 年 3 月までに 10 機を打ち上げた。なお、同社は現在は CASC 傘下の専業公司に位置づけられている。

図表 7-22 「高景」及び「四維高景」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
高景 1 号 01	2016-083A	2016 年 12 月 28 日	長征 2 号 D（2）	太原	所定軌道投入失敗、2021 年運用終了
高景 1 号 02	2016-083B				
高景 1 号 03	2018-002A	2018 年 1 月 9 日	長征 2 号 D（2）	太原	2021 年運用終了、2 機
高景 1 号 04	2018-002B				
四維高景 1 号 01	2022-043A	2022 年 4 月 29 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	2 機
四維高景 1 号 02	2022-043B				

四維高景２号 01	2022-082A	2022 年 7 月 15 日	長征２号 C（3）	酒泉	２機
四維高景２号 02	2022-082C				
四維高景３号 01	2024-072A	2024 年 4 月 15 日	長征２号 D（2）	酒泉	
四維高景２号 03	2024-218B	2024 年 11 月 24 日	長征２号 C（3）	酒泉	２機
四維高景２号 04	2024-218C				
四維高景１号 03	2025-040A	2025 年 2 月 27 日	長征２号 C（3）	酒泉	２機
四維高景１号 04	2024-040B				
四維高景３号 02	2025-051A	2025 年 3 月 15 日	長征２号 D（2）	酒泉	

（4）西安航空航天投資公司「西安航投」

「西安航投（Xi'an Hangtou）」の衛星番号は 06 から 112 まであり、高度 430km の極軌道の地球観測衛星で 100 機以上の衛星群を構築する計画であることを示唆している。なお、2022 年 8 月打上げの「吉林 1 号高分 03D-09」衛星の別名は、「西安航投 1 号」である（図表 7-823）。

図表 7-823 「西安航投」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
西安航投 06 号	2023-117*	2023 年 8 月 10 日	穀神星 1 号	酒泉	4 機
西安航投 88 号	2023-117*				
西安航投 104 号	2023-117*				
西安航投 112 号	2023-117*				

（5）長沙天儀研究院「天儀」

湖南省の長沙天儀研究院は、2016 年から 6 ユニット（10 × 10 × 10cm の立方体を 1 ユニット（1U）とする衛星規格）8kg のキューブサットで商業用のレーダー衛星を製造することを目標にして、各地の衛星保有希望者から資金を募り、さまざまな衛星名で打ち上げてきた（図表 7-24）。最初は地球観測衛星ではなかったが、小型軽量の構体・小型エンジンによる精密な姿勢制御・小型の合成開口レーダー（SAR）などの要素技術の開発研究を行い、2019 年の「天儀 16」と「天儀 17」の同時打上げをもって完成の域に達したことを宣言した。小型の SAR 衛星はバッテリーの容量が小さいため、太陽同期軌道で常時充電して、特定地域の上空で集中的にレーダー照射することにより、ローカルな地球観測を行うというミッションであれば実現可能である。

図表 7-24 「天儀」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
瀟湘１号（天儀１号）	2016-066B	2016 年 11 月 9 日	長征 11 号	酒泉	6U、3kg
瀟湘２号（天儀２号）	2018-008A	2018 年 1 月 19 日	長征 11 号	酒泉	6U、8kg
瀟湘６号（全図通１号、天儀６号）	2018-008C	2018 年 1 月 19 日	長征 11 号	酒泉	6U、8kg
瀟湘１号 02（天儀４号）	2018-083C?	2018 年 10 月 29 日	長征２号 C（3）	酒泉	6U、8kg
天府国星１号（天儀１号 03）	2018-083D?	2018 年 10 月 29 日	長征２号 C（3）	酒泉	6U、8kg

長沙高新（天儀 7 号）	2018-083H	2018 年 10 月 29 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	6U、8kg
瀟湘（6 ?）	2018-102D?	2018 年 12 月 7 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	6U、8kg
闘魚 -666（天儀 10 号）	2018-102D?	2018 年 12 月 7 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	6U、8kg
新疆交通	2018-102?	2018 年 12 月 7 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	6U、8kg
瀟湘 1 号 03（天儀 1 号 04）	2019-005C	2019 年 1 月 21 日	長征 11 号	酒泉	6U、8kg
瀟湘 1 号 04	2019-032B?	2019 年 6 月 5 日	長征 11 号 H	洋上	6U、8kg
天儀 1 号 07	2019-058A	2019 年 8 月 30 日	快舟 1 号 A	酒泉	6U、8kg
瀟湘 1 号 08	2019-072D	2019 年 11 月 3 日	長征 4 号 B	太原	6U、8kg
天儀 16 号	2019-087E?	2019 年 12 月 7 日	快舟 1 号 A	太原	6U、9kg
天儀 17 号	2019-087F?	2019 年 12 月 7 日	快舟 1 号 A	太原	6U、9kg
宝醞号	2021-117 ＊	2021 年 12 月 7 日	穀神星 1 号	酒泉	6U、8kg
巣湖 1 号（天仙星座）	2022-019*	2022 年 2 月 27 日	長征 8 号（2）	文昌	6U、8kg
天儀 26 号	2023-081*	2023 年 6 月 7 日	中科 1 号 / 遥 2	酒泉	6U、8kg
涪城 1 号	2023-081*	2023 年 6 月 7 日	中科 1 号 / 遥 2	酒泉	300kg
天儀 33 号	2023-193 ＊	2023 年 12 月 8 日	朱雀 2 号	酒泉	50kg
天儀 41 号（神啓）	2024-173 ＊	2024 年 9 月 24 日	捷龍 3 号	洋上	6U、8kg

（6）その他

その他の商業地球観測衛星について、以下に述べる。

寧夏金硅信息技術有限公司（Ningxia Jingui Information Technology Co., Ltd、本社：寧夏回族自治区中衛市）は、30 機の「寧夏（Ningxia）」（別名：鐘子（Zhongzi））[67] により商業リモートセンシング事業を行うことを計画している。中国長城工業集団有限公司（CGWIC）にプロジェクト全体を発注し、2021 年までに 2 回の打ち上げで 10 機の衛星を編隊飛行の軌道に投入した。衛星の製造は、航天東方紅衛星有限公司（Spacesat 社）が請け負った。衛星のミッションは地上の電波情報を収集する SIGINT とされる（図表 7-25）。

図表 7-25 「寧夏」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
寧夏 1 号 01 ～ 05	2019-076A ～ E	2019 年 11 月 13 日	長征 6 号	太原	5 機
寧夏 2 号 01 ～ 05	2021-064A ～ E	2021 年 7 月 9 日	長征 6 号	太原	5 機

北京微纳星空科技有限公司（Minospace 社）は 2021 年 4 月以来「泰景（Taijing）」シリーズの地球観測衛星を 9 機打ち上げてきた（図表 7-26）。また「星時代（Xingshidai）」を 10 機、「天雁」を 8 機打ち上げた（図表 7-26、7-27、7-28）。

図表 7-26 「泰景」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
泰景 2 号 01	2021-033J?	2021 年 4 月 27 日	長征 6 号	太原	
泰景 3 号 01	2022-019*	2022 年 2 月 27 日	長征 8 号（2）	文昌	

[67] "Zhongzi 1-01, ..., 2-05, (Ningxia-1, Zhuzhou-1)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/zhongzi.htm.

泰景 1 号 01 ～ 02	2022-095A ～ B	2022 年 8 月 9 日	穀神星 1 号	酒泉	2 機
泰景 1 号 03、2 号 02, 04、3 号 02、4 号 03	2024-016*	2024 年 1 月 23 日	中科 1 号	酒泉	5 機

図表 7-27 「星時代」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
星時代 5 号	2019-052C?	2019 年 8 月 17 日	捷龍 1 号	酒泉	
星時代 10 号	2021-061E	2021 年 7 月 3 日	長征 2 号 D（2）	太原	
星時代 17 号	2022-019*	2022 年 2 月 27 日	長征 8 号（2）	文昌	
星時代 16 号	2023-103*	2023 年 7 月 22 日	穀神星 1 号	酒泉	
星時代 18 ～ 20 号	2024-024*	2024 年 2 月 3 日	捷龍 3 号	洋上	3 機
星時代 15、21、22 号	2024-173 ＊	2024 年 9 月 24 日	捷龍 3 号	洋上	3 機

図表 7-28 「天雁」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
天雁 02 号（星時代 8 号）	2019-093J?	2019 年 12 月 20 日	長征 4 号 B	太原	2 機
天雁 01 号（儀征 1 号）	2019-093H?				
天雁 05 号（星時代 12 号）	2020-079L	2020 年 11 月 6 日	長征 6 号	太原	
天雁 16 号	2023-189 ＊	2023 年 12 月 4 日	穀神星 1 号	酒泉	
天雁 22 号	2024-095*	2024 年 5 月 21 日	快舟 11 号	酒泉	
天雁 15 号	2024-173 ＊	2024 年 9 月 24 日	捷龍 3 号	洋上	
天雁 24 号（梁平 1）	2024-205*	2024 月 11 月 11 日	中科 1 号	酒泉	
天雁 23 号	2025-051*	2025 月 3 月 15 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	

零重空間技術公司（Beijing Zero-Space Technology Co., Ltd、Beijing Zero G Lab）は、全球の 24 時間オンライン監視を実現するため、地球観測衛星「金紫荊（Jīnzǐjīng、JZJ）」を 165 機打ち上げ、さらに 2025 年までにレーダー衛星と光学衛星を 200-300 機打ち上げることを計画している。ただし、2024 年末時点では 10 機にとどまっている（図表 7-29）。

図表 7-29 「金紫荊」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
金紫荊 1 号 01, 02	2021-033G?、H?	2021 年 4 月 27 日	長征 6 号	太原	2 機
金紫荊 2 号	2021-091K?	2021 年 10 月 14 日	長征 2 号 D（2）	太原	
金紫荊 1 号 03, 05	2021-117B、E	2021 年 12 月 7 日	穀神星 1 号	酒泉	2 機
金紫荊 1 号 05, 06	2022-167*	2022 年 12 月 9 日	捷龍 3 号	洋上	2 機
金紫荊 3、4、6号	2023-007*	2023 年 1 月 15 日	長征 2 号 D（2）	太原	3 機

2005 年に打ち上げられた「北京 1 号」（別名：China-DMC+4）は、英サリー・サテライト・テクノロジー社（SSTL）と清華大学が共同で開発した、重量 166kg の小型衛星である。ナイジェリア（2 機）、英国、スペインの衛星と合わせて 5 機で、災害監視衛星群（DMC）を構成し、現在も運用されている。

現在はシンガポールに所在する 21 世紀 AT 社（Twenty First Century Aerospace Technology Co. Ltd.）が 2021 年以降、中国の衛星として 6 機の後続機を打ち上げた。この他、2015 年と 2018 年に「Beijing」と称する英国の衛星が 4 機打ち上げられたが、これらは DMC を推進している SSTL 社の保有であり、中国の衛星ではない（図表 7-30）。

図表 7-30 「北京」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	備考
北京 1 号（China DMC+4）	2005-043A	2005 年 10 月 27 日	Kosmos-3M	質量 166kg
北京 3	2021-050A	2021 年 6 月 11 日	長征 2 号 D（2）	
北京 3B	2022-103A	2022 年 8 月 24 日	長征 2 号 D（2）	
北京 3C 01 ～ 04	2024-094 *	2024 年 5 月 10 日	長征 2 号 D（2）/YZ-3	4 機

中国長城工業集団公司と山東産業技術研究院の共同による「齊魯 1 号」[68] はレーダー衛星、「齊魯 2 号」[69] と「齊魯 3 号」は機体が直方体の光学衛星、「齊魯 4 号」[70] は機体が多角柱の光学衛星である（図表 7-31）。衛星に AI を搭載している中科星睿科技（深圳）有限公司の「智星（Zhixing）」はこれまでに 4 回打ち上げられ、そのうち 1 回は失敗している（図表 7-32）。「四象」については、四象愛数科技有限公司が 1 号機を開発、銀河航天（北京）科技有限公司が 2 号機及び 3 号機を開発し、2023 年 7 月 23 日に 3 機一緒に打ち上げられた（図表 7-33）。また、北京航天宏図信息公司（Galaxy Space 社）は、レーダー衛星「宏図（Hongtu」（PIESAT）を 4 機一組で 3 回、計 12 機打ち上げた（図表 7-34）。

図表 7-31 「齊魯」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
齊魯 1、4 号	2021-033A ～ B	2021 年 4 月 27 日	長征 6 号	太原	2 機
齊魯 2、3 号	2023-007*	2023 年 1 月 15 日	長征 2 号 D（2）	太原	2 機（同型）

図表 7-32 「智星」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
智星 3 号 A	2022-050?	2022 年 5 月 9 日	長征 7 号	太原	
智星 1 号 B	2022-F06	2022 年 12 月 14 日	朱雀 2 号	酒泉	失敗
智星 2 号 A	2024-024*	2024 年 2 月 3 日	捷龍 3 号	太原	
智星 1 号 C	2024-085*	2024 年 5 月 7 日	長征 6 号 C	太原	

図表 7-33 「四象」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場
四象 01 ～ 03 号	2023-104*	2023 年 7 月 23 日	長征 2 号 D（2）	太原

[68] "Qilu 1", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/qilu-1.htm.
[69] "Qilu 2", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/qilu-2.htm.
[70] "Qilu 4", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/qilu-4.htm.

図表 7-34 「宏図」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
宏図１号 01 ～ 04	2023-047A	2023 年 3 月 30 日	長征２号 D（2）	太原	４機
宏図２号 01 ～ 04	2024-203*	2024 年 11 月 9 日	長征２号 C（3）	酒泉	４機
宏図２号 09 ～ 12	2024-241*	2024 年 12 月 16 日	長征２号 D（2）	酒泉	４機

7.3.5 その他の地球観測衛星

上述した地球観測衛星のシリーズの他に、単発的な地球観測衛星として、1990 年に打ち上げた「大気１号」及び「大気２号」、2004 年に打ち上げた「探索（Tansuo）１号」（TS-1、別名：試験（Shiyan）１号（SY-1））及び「探索２号」（TS-2、別名：試験２号（SY-2））などがある。2015 年以降に単発的に打ち上げられた主な地球観測衛星を図表 7-35 に示す。

図表 7-35 単発的な地球観測衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	保有機関
霊巧 A	2015-057B	2015 年 10 月 7 日	長光衛星公司
霊巧 B	2015-057C	2015 年 10 月 7 日	長光衛星公司
佛山１号	2021-033C?	2021 年 4 月 27 日	季華実験室
中安国通１号	2021-033D?	2021 年 4 月 27 日	湖南航升工星科技
星願２号	2022-023G	2022 年 3 月 5 日	北京星願航天
大気１号	2022-039A	2022 年 4 月 15 日	不明（開発は SAST）
天行１号	2022-066A	2022 年 6 月 22 日	不明
陸地生態系統碳監測衛星	2022-090A	2022 年 8 月 4 日	CAST
金塔	2023-049A	2023 年 4 月 2 日	湖南航昇衛星公司
天行１号 02	2024-008 ＊	2024 年 1 月 11 日	不明
海王星号 01	2024-085*	2024 年 5 月 7 日	不明
天輔高分２号	2024-153*	2024 年 8 月 29 日	不明
復旦１号	2024-173 ＊	2024 年 9 月 24 日	不明
吉天星 A-01	2024-173 ＊	2024 年 9 月 24 日	不明
高速激光鑽石星座試験系 G01-01 ～ 05	2024-238A	2024 年 12 月 12 日	不明、５機

7.4 欧州との共同プロジェクト「龍計画」

欧州は地球観測分野で世界最高水準の研究や利用を行っており、欧州との共同研究を通じて、自国の地球観測のレベルアップを図ろうとする国も多い。中国は 2004 年以来、欧州宇宙機関（ESA）との「龍（ドラゴン）計画」を４～５年ごとに更新して計５期にわたり推進してきた。中国側は科学技術部（MOST）を代表機関

[71] ESA-MOST Dragon Cooperation, https://dragon6.esa.int/.

として、ESA の環境観測衛星「Envisat」のデータを防災などに活用し、これまでに、中国の大気汚染の監視、森林火災の早期発見、水資源管理、生態系観測などで一定の成果が得られている。また、陸域・海域・大気に関する共同プロジェクトや、「Envisat」を利用した中国・ロシア国境の森林地域の観測、洪水監視などの研究も行われてきた。

2024 年から第 6 期龍計画が開始された[71]。研究テーマは概ね「複数システムからなる全球地球観測システム（Global Earth Observation System of Systems、GEOSS）」の 12 の公共的利益分野（災害、健康、エネルギー、気候、水、気象、生態系、農業、生物多様性など）のいずれかに対応しているものが多い（図表 7-936）。

図表 7-9　第 6 期「龍計画」におけるプロジェクト

応用分野	研究テーマ	欧州側 PI 所属機関	中国側 PI 所属機関
大気圏	中国の人口密集地域における大気質の監視と分析	オランダ王立気象研究所（KNMI）	中国地質大学
	3D 衛星観測を用いたエアロゾル雲放射相互作用の理解に向けて	オランダ王立気象研究所（KNMI）	蘭州大学
	宇宙からの温室効果ガスの監視	エジンバラ大学（英国）	中国科学院大気物理研究所（IAP）
校正と検証	中国およびヨーロッパの宇宙搭載高スペクトル解像度ライダーの較正、検証、及びデータ評価のためのマルチセンサーリモートセンシング	ライプニッツ対流圏研究所（TROPOS）（ドイツ）	中国海洋大学
	地球の磁気およびプラズマ環境を監視するための複数の低軌道衛星からの観測の検証と適用	ライプニッツ大気物理学研究所（IAP）（ドイツ）	武漢大学
気候変動	DTE-CLIMATE：ユーラシアの水、エネルギー、炭素循環における気候変動の監視とモデリングのためのデジタルツインアース アプローチ	トゥヴェンテ大学（オランダ）	中国科学院青蔵高原研究所（ITP）
	文化遺産の気候変動レジリエンスのためのマルチセンサー リモート センシング	ベルン大学（スイス）	武漢大学
	環境影響のリモートセンシング材料：文化遺産の劣化への応用	国立カポディストリアコス・アテネ大学（ギリシャ）	南京信息工程大学
水文学と雪氷圏	SMOS 製品の継続的な改善とその付加価値	宇宙生物圏研究センター（CESBIO）（フランス）	中国科学院国家空間科学中心（NSSC）
	2016 年から 2026 年にかけてのアジア高山地帯の氷河の季節的変化と 2100 年までの運命	グラーツ工科大学（オーストリア）	中国科学院宇宙情報創新研究院（AIR）
	氷圏リモートセンシングと生態水文学モデリングから山岳気象への転換	オーストリア科学技術研究所（ISTA）	中国科学院宇宙情報創新研究院（AIR）
データ分析	Swarm 及び MSS-1 データを用いた地球の磁場の調査	リーズ大学（英国）	澳門科技大学
	STAI4CH：古代および現代の水路に沿った文化遺産に対する人為的影響と持続可能性対策を評価するための時空間	イタリア学術会議	武漢大学
	FUCEO：データ融合による中国とヨーロッパの EO ミッションの相乗効果の探究	欧州宇宙機関	中国林業科学研究院資源信息研究所（CAF）

生態系	複数のリモートセンシング データセットに基づく重要な草原劣化変数のマッピング	リーズ大学地理学部（英国）	中国科学院宇宙情報創新研究院（AIR）
	宇宙からの塩湖のマイクロ波および光学リモート センシング	ストラスブルク大学（フランス）	北京化工大学（BUCT）
	リモートセンシングを用いた森林品質評価に向けて	スイス連邦森林・雪氷・景観研究所（WSL）	中国林業科学研究院資源信息研究所（CAF）
	中国 ESA 森林観測	フォレストリサーチ（英国）	中国林業科学研究院 ,
	流域における回復力のある湿地と人間と水の関係	トゥールーズ III - ポール・サバティエ大学（フランス）	江西師範大学
	遠隔検知マイクロ波測定による海洋付加価値製品	ローマ・ラ・サピエンツァ大学（イタリア）	南京大学
海洋と沿岸地帯	複数の衛星データによる海洋動態環境の相乗的監視及び予測	フランス国立海洋開発研究所（IFREMER）,（フランス）	国家海洋局（SOA）第二海洋研究所（MNR）
	AI ベースの EO データマイニング人工知能、従来型・新型合成開口レーダー技術による沿岸地域の自然災害及び人為的災害状況の把握とリスクの評価	大気電磁気調査研究所（IREA）（イタリア）	華東師範大学
	縁海における小規模動態の SAR モニタリング	ハンブルク大学（ドイツ）	中国科学院宇宙情報創新研究院（AIR）
	ロフォーテン盆地の渦とそれが北極に向かう大西洋の熱輸送に与える影響	ナンセン環境リモートセンシングセンター（NERSC）（ノルウェー）	上海交通大学（SJTU）
	複数の衛星データによる海洋ダイナミクスと海洋環境災害の監視	海洋地球科学研究所（フランス）	国家衛星海洋応用中心
固体地球と減災	複数のソースのリモート センシング データを使用した、自然現象と人為的活動に関連する表面変形の共同検出	国立地球物理学火山学研究所（イタリア）	東北大学
	地滑り監視とインフラストラクチャへの影響評価のためのリモート センシング	アリカンテ大学（スペイン）	長安大学
	地球物理学と測地学自然シナリオにおける SAR データ スタックからの取得	ミラノ工科大学（POLIMI）（イタリア）	武漢大学
	包括的な地球表面監視のための宇宙技術の相乗効果：さまざまな種類の変形を検出し、水資源を最適化する農業での使用	トラス・オス・モンテス・アルト・ドウロ大学（UTAD）（ポルトガル）	中国科学技術大学、地球・空間科学学院
	生成的および予測的 AI アプローチによる電磁気異常検出と変形監視	アルスター大学（英国）	中国地震局地震予測研究所（CEA）
	複数のソースの地球観測データを用いたインフラストラクチャと周囲の地質環境の動的変形監視と健全性診断	カタルーニャ工科大学（UPC）（スペイン）	武漢大学
	マルチセンサー InSAR 鉄道構造モニタリング：製品レベルの変形結果の生成に向けて	デルフト工科大学（オランダ）	雲南大学

持続可能な農業と水資源	光学および熱コペルニクス：中国の EO データ食糧安全保障と品質に影響を与える推進要因	環境分析方法論研究所（IMAA）（イタリア）	中国科学院宇宙情報創新研究院（AIR）
	地球観測から複合的な高温乾燥極端現象が農業と水資源に与える影響を定量化	ヘルムホルツ環境研究センター（ドイツ）	中国科学院地理科学・資源研究所
	持続可能な農業用水管理のためのさまざまな時空間スケールでの衛星データの適用性と精度	ミラノ工科大学（POLIMI）（イタリア）	中国科学院宇宙情報創新研究院（AIR）
	北中国平原、イベリア半島、ルクセンブルクにおける作物の水ストレス監視のための熱および太陽誘起蛍光リモートセンシングの相乗効果	ルクセンブルク科学技術研究所	中国農業大学
都市化と環境	EO-AI4ResilientCities：地球観測と AI を活用した洞察による都市のレジリエンスの強化	スウェーデン王立工科大学	南京大学
	都市の安全のための地球観測の利用：熱リスクと地質学的災害への対処	国立カポディストリアコス・アテネ大学（ギリシャ）	首都師範大学

8　衛星通信放送分野

米国スペースＸ社の「Starlink」の台頭により、インターネット衛星のシェア争いが激しくなっている。中国は2023年頃から静止衛星、低軌道衛星、極軌道衛星を組み合わせて「Starlink」に対抗できる態勢を構築すべく取り組みを強化しており、2024年には静止衛星3機や極軌道衛星54機などを次々に打ち上げて、米国への対抗姿勢を明確に打ち出している。

一方、固定通信放送衛星システムの構築においても、カバレッジエリアの拡大や通信容量の向上などの技術進歩が見られた。「中星6号C」や「中星9号B」などの衛星が、テレビ放送サービスを継続的かつ安定的に支援するため成功裏に打ち上げられた。「中星16号」、「APStar6D」の打ち上げにも成功し、衛星の通信容量が50Gbpsに達したことで、中国の衛星通信はハイスループット時代に入った。また、メッセージングやデータなどの移動体通信サービス機能を有する移動体通信放送衛星システムも改良され、「天通1号02」、「天通1号03」衛星を打ち上げて、「天通1号01」とともに運用されている。データ中継衛星システムの構築も改善が進み、「天鏈1号05」と「天鏈2号01」の打ち上げにより、全体的な性能が大幅に向上した。衛星通信及び放送地上システムは継続的に改善されており、衛星通信放送、インターネット接続、モノのインターネット（IoT）など、宇宙と地球のグローバルな統合をカバーする情報サービスを提供する体制を強化している。

今後は2030年をめどに、高軌道と低軌道で衛星が協調して運用される衛星通信システムの構築を促進し、新しい通信衛星技術の検証と商用利用化を進め、第2世代のデータ中継衛星システムを構築するとしている。

8.1　インターネット衛星

米国のスペースＸ社が独自の衛星インターネット通信事業として多数打ち上げている「Starlink」に対抗して、中国もインターネット接続サービスのための大量の衛星群を構築しようとしている。2025年1月、中国インターネット･インターネット情報センター（CNNIC）が発表した、中国国内の2024年末のインターネット利用状況によると、インターネットユーザー（網民）の数は11億人以上で、全人口の78.6%に達しており、デジタル経済の新時代が加速していることを示している。現在、ネットワークは地上の光ケーブルが主力であるが、衛星ネットワークは通信速度の速さや屋外でのインターネット接続も可能であることから、急速に普及していくと見込まれる。

中国衛星網絡集団公司（略称：国網または中国星網）、上海垣信（yuanxin）衛星科技有限公司、北京国電高科科技公司、北京和徳宇航技術有限公司、国防科技大学の4社・1大学が打ち上げているインターネット衛星について、以下に述べる。

中国で国有の企業として唯一インターネット接続サービスを行う役割を果たすのは、2021年4月に発足した国網である。衛星システムの開発はCASCに属する中国空間技術研究院（CAST）が担当し、最初に2018年にCASTが試験衛星「鴻雁（Hongyan）1号」を、CASICが「虹雲（Hongyun）1号」を打ち上げた。CASTは国網が静止衛星3機を打ち上げる前に9機の技術試験衛星を2023年に打ち上げた。2024年には、3機の静止インターネット衛星「互聯網高軌」を長征3B号G3ロケットにより次々と打ち上げた。2月打ち上げの01号は東経33度、8月打ち上げの02号は東経153度に、10月打ち上げの03号は西経77度に配置し、110度～130度の間隔で全世界の人口密集地域をカバーする衛星群が短期間で構築された。衛星バスは東方紅4E、打ち上げ時の衛星質量は5550kgである。その後、2024年12月と2025年2月に「互聯網低軌」

を打ち上げている（図表 8-1）。

図表 8-1　国網のインターネット衛星打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
鴻雁 1 号	2018-118F	2018 年 12 月 29 日	長征 2 号 D（2）/YZ-3	酒泉	高度 1,100km
虹雲 1 号	2018-108A	2018 年 12 月 19 日	長征 11 号	酒泉	高度 1,100km
互聯網技術試験 1 号	2023-095 ＊	2023 年 7 月 9 日	長征 2 号 C（3）/YZ-1S	酒泉	SSO
互聯網技術試験 2 号	2023-095 ＊	2023 年 7 月 9 日	長征 2 号 C（3）/YZ-1S	酒泉	LEO
互聯網技術試験 02 号 A ～ C	2023-181 ＊	2023 年 11 月 23 日	長征 2 号 D（2）/YZ-3	西昌	LEO、3 機
互聯網技術試験 03 号	2023-190A	2023 年 12 月 5 日	捷龍 3 号	酒泉	
互聯網技術試験 04 号 A ～ C	2023-212 ＊	2023 年 12 月 30 日	長征 2 号 C（3）/YZ-1S	西昌	LEO、3 機
互聯網高軌 01 号	2024-040A	2024 年 2 月 29 日	長征 3 号 B/G3	西昌	東経 33 度
互聯網高軌 02 号	2024-135A	2024 年 8 月 1 日	長征 3 号 B/G3	西昌	東経 153 度
互聯網高軌 03 号	2024-181A	2024 年 10 月 12 日	長征 3 号 B/G3	西昌	西経 77 度
互聯網技術試験 05 号 A	2024-226A	2024 年 11 月 30 日	長征 12 号	酒泉	
互聯網低軌 01 号 01-10	2024-240A ～ K	2024 年 12 月 16 日	長征 5 号	文昌	10 機
互聯網低軌 02 号 01-09	2025-030*	2025 年 2 月 11 日	長征 8 号 A	太原	9 機

上海垣信衛星科技有限公司は、14,000 機のインターネット衛星「千帆星座」を構築しようとしており、極軌道の小型衛星「千帆極軌」を短期間に次々と打ち上げている。2024 年の打ち上げ開始から 2025 年 3 月 11 日までに 90 機に達した。「G60 星鏈」計画とも呼ばれている（図表 8-2）[72]。

図表 8-2 「千帆極軌」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
千帆極軌 G 01 号 1-18	2024-140A ～ T	2024 年 8 月 6 日	長征 6 号 A	太原	18 機
千帆極軌 G 02 号 1-18	2024-185A ～ T	2024 年 10 月 15 日	長征 6 号 A	太原	18 機
千帆極軌 G 03 号 1-18	2024-232A ～ T	2024 年 12 月 5 日	長征 6 号 A	太原	18 機
千帆極軌 G 06 号 1-18	2025-016A ～ T	2025 年 1 月 23 日	長征 6 号 A	太原	18 機
千帆極軌 G 05 号 1-18	2025-046A ～ T	2025 年 3 月 11 日	長征 8 号	海南	18 機

北京国電高科科技公司は、物流において輸送する品物にインターネット接続ができるタグを取り付けることにより、品物の所在地などが手元で把握できるようになるシステムの構築を目指している。このシステムのデータ中継を行う IoT 衛星「天啓（Tianqi）」を 2024 年までに 29 機打ち上げた（図表 8-3）。

[72] 塚本直樹 . “中国、「国網」に続く 2 つめのインターネット衛星 1 号機を製造”, UchiBiz, 2024 年 1 月 9 日 , https://uchubiz.com/article/new36258/.

図表 8-3 「天啓」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
天啓 1 号	2018-083G?	2018 年 10 月 29 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	
天啓 3 号	2019-032D?	2019 年 6 月 5 日	長征 11 号 H	洋上	
天啓 2 号	2019-052B?	2019 年 8 月 17 日	捷龍 1 号	酒泉	
天啓 4 号 A	2019-087C?	2019 年 12 月 7 日	快舟 1 号 A	太原	
天啓 4 号 B	2019-087D?	2019 年 12 月 7 日	快舟 1 号 A	太原	
天啓 5 号	2020-003D	2020 年 1 月 15 日	長征 2 号 D（2）	太原	
天啓 12 号	2021-039D	2021 年 5 月 6 日	長征 2 号 C（3）	西昌	
天啓 10 号	2020-051C	2020 年 7 月 25 日	長征 4 号 B	太原	
天啓 6 号	2020-076D	2020 年 10 月 26 日	長征 2 号 C（3）	西昌	
天啓 11 号	2020-080A	2020 年 11 月 7 日	穀神星 1 号	酒泉	
天啓 8 号	2020-102D	2020 年 12 月 22 日	長征 8 号	文昌	
天啓 9 号	2021-033E?	2021 年 4 月 27 日	長征 6 号	太原	
天啓 12 号	2021-039D	2021 年 5 月 6 日	長征 2 号 C（3）	西昌	
天啓 14 号	2021-055D	2021 年 6 月 18 日	長征 2 号 C（3）	西昌	
天啓 15 号	2021-065D	2021 年 7 月 19 日	長征 2 号 C（3）	西昌	
天啓 19 号	2022-019 ＊	2022 年 2 月 27 日	長征 8 号（2）	文昌	
天啓 13 号	2023-003 ＊	2023 年 1 月 8 日	穀神星 1 号	酒泉	
天啓 21 ～ 24 号	2023-135 ＊	2023 年 9 月 5 日	穀神星 1 号	洋上	4 機
天啓 25 ～ 28 号	2024-102 ＊	2024 年 5 月 28 日	穀神星 1 号 S	洋上	4 機
天啓 29 ～ 32 号	2024-170 ＊	2024 年 9 月 20 日	快舟 1 号 A	西昌	4 機

自動船舶識別システム（Automatic Identification System、AIS）の情報を収集する衛星も打ち上げられている。AIS は「海上における人命の安全に関する条約」で一定の大きさの国際客船や貨物船への設置が義務付けられており、他の船舶間との交信や管制局との交信でも AIS 情報は必ず参照される。メインの情報はその船舶の現在地を示す GPS 受信データで、船の名称や行先、荷物の内容などの情報も加えられる。AIS 受信装置を搭載した衛星は、海上から送信された AIS 信号を受信し、取得したデータを顧客に販売する。保険会社はこの情報によって全世界の船舶の動きを知ることができる。地球観測衛星の画像と照合することによって不審船を割り出すこともできる。

北京和徳宇航公司は、AIS 衛星「和徳（Hede、会社名「Head」の音訳）」を 2017 年以来多数打ち上げている。2023 年 8 月までに「和徳 1」から「和徳 5」までの質量が 45kg の 14 機を打ち上げ、すべてを運用中である（図表 8-4）。

図表 8-4 「和徳」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
和徳１号	2017-072B	2017 年 11 月 14 日	長征４号Ｃ	太原	
和徳２号Ａ	2019-087A?	2019 年 12 月７日	快舟１号Ａ	太原	２機
和徳２号Ｂ	2019-087B?				
和徳４号	2020-034B	2020 年５月 31 日	長征２号Ｄ（2）	酒泉	
和徳５号	2020-039C	2020 年６月 17 日	長征２号Ｄ（2）	酒泉	
和徳２号Ｅ	2021-091E?	2021 年 10 月 14 日	長征２号Ｄ（2）	太原	２機
和徳２号Ｆ	2021-091H?				
和徳２号Ｇ	2022-090B	2022 年８月４日	長征４号Ｂ	太原	
和徳２号Ｈ	2022-167K	2022 年 12 月９日	捷龍３号	洋上	
和徳３号Ａ～Ｅ	2023-121A～Ｅ	2023 年８月 14 日	快舟１号Ａ	西昌	５機

また、人民解放軍に属する国防科技大学は、AIS 受信機搭載衛星「天拓（Tiantuo）」を 2 機打ち上げた。天拓シリーズの衛星は他に 2 機（2 号、5 号）あるが、これらには AIS 受信機は搭載されていない（図表 8-5）。

図表 8-5 「天啓」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
天拓１号	2012-021B	2012 年５月 10 日	長征４号Ｂ	太原	
天拓３号	2015-049D	2015 年９月 19 日	長征６号	太原	

8.2 固定局間などの静止通信衛星

中国の通信放送衛星に関連する技術の発展は、1977 年 8 月に国際通信機関のインテルサット（Intelsat）に加入し、国際的な衛星通信の利用を開始したことから始まった。中国独自の静止通信衛星の設計、開発、試験、打上げ、運用に関する各技術を獲得することを目標として、1984 年に試験通信衛星「東方紅（Dongfanghong）2 号」を打ち上げた。続いて、1986 年に「東方紅 2 号」バスを改良した「東方紅 2 号 A」バスで静止通信衛星「試験同歩通信衛星（STTW）」の 1 号機を打ち上げ、これが最初の実用静止通信衛星となった。1988 年に打ち上げた「東方紅 2 号 A-1」は、「中星（Zhongxing）1 号」と改名され、その後 1991 年までに 4 機を打ち上げ、3 つの静止位置（東経 87.5 度、98 度、110.5 度）に配置した。

その後、「東方紅 3 型」衛星バスを開発し、これを用いて 1994 年に打ち上げた「東方紅 3 号」は中継器（トランスポンダ）を 24 本搭載し、三軸姿勢制御方式の本格的な静止通信衛星となった。1997 年に打ち上げた 2 号機は、設計寿命 8 年以上の期間にわたって運用された。さらに、「東方紅 3 号」バスから大幅に中継器数を増やし、設計寿命を 15 年とした「東方紅 4 号」バスを開発し、2006 年に鑫諾衛星通信有限公司（Sinosat）の「鑫諾（Sinosat）2 号」に初めて適用した。ロケット打ち上げは成功したものの、「鑫諾 2 号」の太陽電池パネルが展開せず、運用に供することができなかった。

2014 年 5 月、CAST は、「東方紅 4 号」の増強型バス「東方紅 4 号 E」と新型衛星バス「東方紅 5 号」を発表した。「東方紅 4 号 E」は、衛星能力を向上させるための先端技術を取り入れた大型衛星バスとなって

おり、「東方紅５号」バスは次世代大型静止通信衛星や地球観測衛星用として開発し、多くの新技術を導入した。2017 年 6 月には「Sinosat 4」として製造した「東方紅 4 号」を用いた「中星（Zhongxing）9 号 A」の打ち上げが行われたが、「長征 3 号 B/G2」ロケット第 3 段の不具合により軌道投入に失敗した。その後 7 月に衛星の推力による静止化に成功したが、衛星の寿命は大幅に短くなった。2019 年 8 月には「中星 18 号」を打ち上げたが、軌道上での衛星本体の不具合により全損となった。

中国衛星集団企業が様々な通信衛星を打ち上げている。それぞれについて以下に述べる。

中国衛通集団公司（China Satellite Communications、通称 China Satcom）は 2018 年 3 月、今後 5 年で高スループット衛星 3 機を打ち上げる計画を発表した。2024 年 8 月には「中星 4 号 A」を「長征 7 号 A」により打ち上げた。1983 年に当時の無線・映像・テレビ部（後に情報産業部）の管轄下で国有企業として設立された中国通信放送衛星公司が、2001 年に中国衛通集団公司として民営化され、現在は CASC に属している。

中国衛通集団公司は「中星」12 機と「APStar」6 機を運用している。衛星通信地球局は北京、都江（四川省）、喀什（カシュガル、新疆ウイグル自治区）の 3 か所にあり、沙河（河北省）に管制（測控）所がある。また、「APStar」の管制センター（測控中心）は香港にある（図表 8-6）。

図表 8-6 「中星」及び「APStar」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	衛星バス	備考
中星（Chinasat）6 号 B	2007-031A	2007 年 7 月 5 日	Spacebus-4000C2	C38 本
中星（Chinasat）9 号	2008-028A	2008 年 6 月 9 日	Spacebus-4000C2	Ku（テレビ放送）22 本
中星 10 号	2011-026A	2011 年 6 月 20 日	DFH-4	C30 本、Ku16 本
中星 12 号（APStar 7B）	2012-067A	2012 年 11 月 27 日	DFH-4	Ku（テレビ放送）
中星 11 号	2013-020A	2013 年月 1 日	DFH-4	C26 本、Ku19 本
中星 16 号（実践 13 号）	2017-018A	2017 年 4 月 12 日	DFH-4	Ka、ハイスループット
中星 6 号 C	2019-012A	2019 年 3 月 9 日	DFH-4	C25 本
中星 18 号（長征 3 号 B/G2）	2019-053A	2019 年 8 月 19 日	全損	軌道上不具合
中星 9 号 B	2021-080A	2021 年 9 月 9 日	DFH-4E	Ku（テレビ放送）
中星 6 号 D	2022-038A	2022 年 4 月 15 日	DFH-4	C25 本
中星 19 号	2022-148A	2022 年 11 月 5 日	DFH-4E	Ka
中星 26 号	2023-022A	2023 年 2 月 23 日	DFH-4E	ハイスループット、100GB 以上
中星（Chinasat ）6 号 E	2023-172A	2023 年 11 月 9 日	DFH-4E	Ka、ハイスループット
APStar 7	2012-013A	2012 年 3 月 31 日	Spacebus-4000C2	C28 本、Ku28 本
APStar 9（Mysat 1）	2015-059A	2015 年 10 月 16 日	DFH-4	C32 本、Ku14 本
APStar 6C	2018-041A	2018 年 5 月 3 日	DFH-4	C26 本、Ku19 本
APStar 5C（Telestar 18V）	2018-069A	2018 年 9 月 10 日	SSL-1300	C、Ku、ハイスループット
APStar 6D	2020-045A	2020 年 7 月 9 日	DFH-4E	Ka、ハイスループット
APStar 6E	2023-005A	2023 年 1 月 12 日	DFH-3E	ハイスループット

中国衛通集団公司に移管されなかった亜太衛星集団（APT Satellite）の「APStar」4 機はすべて運用を終了している。このうち、「APStar 1」と「APStar　1A」の打ち上げの発注者は英国政府であり、1997 年の香港返還時に中国に移管した。また、「APStar 9A」は最初の名称から 2 度改名され、2010 年の

ChinaSatcom への移管時に「中星 5A」、2013 年の APT へ移管時に「APStar 9A」となり、2018 年 6 月に退役した（図表 8-7）。

図表 8-7　中国衛通集団公司に移管されなかった「APStar」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	衛星バス	備考
APStar 1	1994-043A	1994 年 7 月 21 日	長征 3 号	HS-376	運用終了
APStar 1A	1996-039A	1996 年 7 月 3 日	長征 3 号	HS-376	運用終了
APStar 2R	1997-062A	1997 年 10 月 16 日	長征 3 号 B	SSL-1300	運用終了
APStar 9A	1998-033A	1998 年 5 月 30 日	長征 3 号 B	A2100A	運用終了

中国通信広播衛星公司は、軍事通信や軍向けのテレビ放送のための衛星「中星」の運用を行う。以前は民生用のテレビ放送衛星も運用していたが、中国衛通集団公司が発足して役割が変更された（図表 8-8）。

図表 8-8　中国通信広播衛星公司の「中星」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	衛星バス	備考
中星 20 号（神通 1A）	2003-052A	2003 年 11 月 14 日	DFH-3	C、Ku
中星 22 号（烽火 1A）	2006-038A	2006 年 1 月 25 日	DFH-3	C、UHF
中星 22 号 A（烽火 2A）	2006-038A	2006 年 9 月 13 日	DFH-3	C、UHF
中星 20 号 A（神通 1B）	2010-064A	2010 年 11 月 24 日	DFH-3	C、Ku
中星 2 号 A（神通 2A）	2012-028A	2012 年 5 月 26 日	DFH-4	C、Ku
中星 2 号 C（神通 2C）	2015-063A	2015 年 11 月 3 日	DFH-4	C、Ku
中星 1 号 C（烽火 2C）	2015-073A	2015 年 12 月 9 日	DFH-4	C、UHF
中星 2 号 D（神通 2D）	2019-001A	2019 年 1 月 10 日	DFH-4	C、Ku
中星 2 号 E（神通 2E）	2021-071A	2021 年 8 月 5 日	DFH-4	C、Ku
中星 3 号 A（烽火 3A ?）	2024-122A	2024 年 6 月 29 日	DFH-4 ?	軍事
中星 4 号 A（神通 3A ?）	2024-151A	2024 年 8 月 22 日	DFH-4 ?	C、Ku

鑫諾衛星通信有限公司（Sinosat 社）は、自らは衛星を保有せず、緊急通信や海洋通信・航空機通信・鉄道通信など業務用の通信サービスを実施している。「鑫諾（Xinnuo）」は保有機関である中国衛通集団公司ら衛星通信機能を借用することで、全世界に展開する通信網を運用している（図表 8-9）。

図表 8-9 「鑫諾」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	衛星バス	備考
鑫諾 1 号（中星 5 号 B）	1998-044A	1998 年 2 月 18 日	Spacebus 3000A	C24 本、Ku14 本
鑫諾 2 号	2006-048A	2006 年 10 月 28 日	DFH-4	Ku24 本
鑫諾 3 号（中星 5 号 C）	2007-021A	2007 年 5 月 31 日	DFH-3	Ku24 本
鑫諾 6 号（中星 6 号 A）	2010-042A	2010 年 9 月 4 日	DFH-4	C24 本、Ku8 本、S 1 本
鑫諾 5 号（中星 10 号）	2011-026A	2011 年 6 月 20 日	DFH-4	C30 本、Ku16 本
鑫諾 4 号（中星 9 号 A）	2017-035A	2017 年 6 月 18 日	DFH-4	Ku 24 本

2016 年 8 月、香港移動通訊有限公司は移動体通信用の静止通信衛星「天通（Tiantong）1 号 01」[73] を打ち上げ、その後 03 機まで打ち上げた。S バンド移動体通信の中継を行う（図表 8-10）。

図表 8-10 「天通」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	静止位置
天通 1 号 01	2016-048A	2016 年 8 月 5 日	長征 3 号 B/G3	東経 101.5 度
天通 1 号 02	2020-082A	2020 年 11 月 12 日	長征 3 号 B/G3	東経 125 度
天通 1 号 03	2021-003A	2021 年 1 月 19 日	長征 3 号 B/G3	東経 82 度

亜州衛星公司（Asiasat 社）は 1990 年に英領香港に設立された。これまでに 10 機の衛星を打ち上げており、現在 6 機の衛星を静止軌道で運用している。2014 年 9 月打ち上げの「Asiasat-6」は、タイが保有する東経 120 度静止軌道スロットの権利確保を支援するためにタイコム社と共同運用している。通信事業の需要は多いが、インターネット衛星のサービス競争が激しくなり、Asiasat 社の経営方針として宇宙インフラは増やさず、地上での固定資産となるものに投資している（図表 8-11）。

図表 8-11 「Asiasat」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	衛星バス	静止位置
Asiasat 4	2003-014A	2003 年 4 月 12 日	Atlas 3B	HS-601HP	東経 147.5 度
Asiasat 5	2009-042A	2009 年 8 月 11 日	Proton-M/Briz-M	SSL-1300	東経 100.5 度
Asiasat 7	2011-069A	2011 年 11 月 25 日	Proton-M/Briz-M	SSL-1300	東経 105.5 度
Asiasat 8	2014-046A	2014 年 8 月 5 日	Falcon 9	SSL-1300	東経 3 度
Asiasat 6/Thaicom7	2014-052A	2014 年 9 月 7 日	Falcon 9	SSL-1300	東経 120 度
Asiasat 9	2017-057A	2017 年 9 月 28 日	Proton-M/Briz-M	SSL-1300	東経 122 度

ABS 社は英領バーミューダに本拠を置くが、本社は香港の他に米国・フィリピン・インドネシア・UAE（ドバイ）・南アフリカ共和国にも設置している。衛星管制業務は香港で行われている。ABS は Asia Broadcasting Satellite と称していたが、最近同社のサイトでは、会社名を「ABS（Agility Beyond Space）」と表記している。

独自衛星は ABS-2A など 3 機あり、中国の衛星となっている。2024 年時点で、韓国（日本はモバイル放送株式会社（MBCO）が衛星をシェアしていたが、2009 年にサービス終了）や米国の中古衛星も含め、5 機の衛星を運用している（図表 8-12）。

図表 8-12 「ABS」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	静止位置	外国衛星由来
ABS-2	2014-006A	2014 年 2 月 6 日	Ariane 5 ECA	東経 75 度	
ABS 3A	2015-010A	2015 年 3 月 2 日	Falcon 9	西経 3 度	
ABS 2A	2016-038A	2016 年 6 月 15 日	Falcon 9	東経 75 度	

[73] "Tiantong-1 01, 02, 03, 04", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tiantong-1.htm.

ABS-4	2004-007A	2004 年 3 月 13 日	Atlas 3	東経 61 度	MBSat 1（2012 年）
ABS-6	1999-053A	1999 年 9 月 26 日	Proton	東経 159 度	LMI-1（2010 年）

8.3 通信技術試験衛星

2015 年 9 月、Ka バンドのブロードバンド通信の技術試験を行う「通信技術試験 1 号」（TJS-1）の打ち上げ以来、CAST と SAST は累計 15 機の通信技術試験衛星を打ち上げてきた（図表 8-13）。「TJS-1」、「TJS-4」、「TJS-9」の 3 機は「前哨」という別称があり、電波信号傍受（SIGINT）のための軍事衛星だと考えられている。

2017 年 1 月に打ち上げた 2 号機「TJS-2」は、SAST が開発を担当しており、当時の報道ではデータ通信などの技術試験を行う通信衛星であると発表された。しかし、同衛星の外観図を見ると望遠鏡のような機器が複数みられること、赤外線センサが搭載されている模様であること、別称が「火焔」であること、5 号、6 号、13 号と合わせて 4 機が同一ミッションで静止位置を東半球に展開していることなどから、ミサイル早期警戒衛星の可能性が高いと考えられる。

「TJS-3」と 2020 年 1 月の「TJS-5」は上記電波信号傍受がミッションと考えられている 3 機とは異なり、編隊飛行などのミッションを行っている。また「TJS-11」は、「長征 5 号」より打ち上げられたマルチバンド高速衛星通信技術の検証ミッションを行う大型静止衛星とみられており、衛星バスは不明だが「東方紅 5 号」が規模的にふさわしいと思われる。「長征 5 号」は「遥感 41 号」や互聯網低軌などにも使われており、有毒燃料を用いる旧型の「長征 2 号」、「長征 3 号」、「長征 4 号」に代わって、「長征 5 号」などの低公害型エンジンを主とする新系列ロケットへの移行がますます加速するだろう。

図表 8-13　通信技術試験衛星「TJS」の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打上げ日	打上げロケット	静止位置	ミッション
TJS-1（前哨 1）	2015-046A	2015 年 9 月 12 日	長征 3 号 B 月 G2	東経 155 度	SIGINT
TJS-2（火焔 1）	2017-001A	2017 年 1 月 5 日	長征 3 号 B 月 G2	東経 66 度	早期警戒？
TJS-3	2018-110A	2018 年 12 月 24 日	長征 3 号 C 月 G2	東経 148 度	不明
TJS-4（前哨 2）	2019-070A	2019 年 10 月 17 日	長征 3 号 B 月 G2	東経 83 度	SIGINT
TJS-5（火焔 2）	2020-002A	2020 年 1 月 7 日	長征 3 号 B 月 G2	東経 107 度	早期警戒？
TJS-6（火焔 3）	2021-010A	2021 年 2 月 4 日	長征 3 号 B 月 G2（2）	東経 178 度	早期警戒？
TJS-7	2021-077A	2021 年 8 月 24 日	長征 3 号 B 月 E	西経 99 度	不明
TJS-9（前哨 3）	2021-135A	2021 年 12 月 29 日	長征 3 号 B 月 G3	東経 137 度	SIGINT
TJS-10	2023-169A	2023 年 11 月 3 日	長征 7 号 A	東経 174 度	不明
TJS-11	2024-037A	2024 年 2 月 23 日	長征 5 号	東経 120 度	通信技術
TJS-13（火焔 4）	2024-227A	2024 年 12 月 3 日	長征 3 号 B 月 G2（2）	西経 0.2 度の準天頂軌道？	早期警戒？
TJS-12	2024-246A	2024 年 12 月 20 日	長征 3 号 B 月 G2（2）	東経 147 度	不明
TJS-14	2025-017A	2025 年 1 月 23 日	長征 3 号 B 月 G2（2）	東経 18 度	不明
TJS-15	2025-045A	2025 年 3 月 9 日	長征 3 号 B 月 G2（2）	東経 90.4 度	不明
TJS-16	2025-064A	2025 年 3 月 29 日	長征 7 号 A	静止化途上	不明

8.4 社会活動を支援する衛星

中国では、アマチュア無線やビジネスなど社会活動のための衛星が数多く運用されている。それぞれについて以下に述べる。

アマチュア無線とは、電波が届く範囲であれば知らない人同士であっても年齢などに関係なく交信できるコミュニケーションツールである。個人が趣味で行う活動であるが、国家資格を取得して受信局開設免許を取得する必要があり、宇宙ステーションの宇宙飛行士との交信やドローンを用いた空撮などにも使われている。中国のアマチュア無線の代表機関は、中国無線電協会（RAC）に属する業余無線電分会（Chinese Radio Amateurs Club、CRAC、旧 AMSAT China）である（図表 8-14）。

図表 8-14　アマチュア無線利用を支援する衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
希望１号	2009-072B	2009 年 12 月 15 日	長征４号 C	太原	
希望２号 A	2015-049E	2015 年 9 月 19 日	長征６号	太原	
希望２号 B	2015-049F	2015 年 9 月 19 日	長征６号	太原	
希望２号 C	2015-049G	2015 年 9 月 19 日	長征６号	太原	
希望２号 D	2015-049H	2015 年 9 月 19 日	長征６号	太原	
希望２号 E	2015-049J	2015 年 9 月 19 日	長征６号	太原	
希望２号 F	2015-049K	2015 年 9 月 19 日	長征６号	太原	
CAS 3G	2015-049L	2015 年 9 月 19 日	長征６号	太原	
豊台少年１号	2016-066F	2016 年 11 月 9 日	長征 11 号	酒泉	
少年星	2018-015H	2018 年 2 月 2 日	長征２号 D（2）	酒泉	
CAS 7B	2019-043A	2019 年 7 月 25 日	双曲線１号	酒泉	
希望３号	2021-131B	2021 年 12 月 26 日	長征４号 C	太原	
希望４号	2022-152C	2022 年 11 月 12 日	長征７号	文昌	
希望５号（豊台少年２号）	2022-167C	2022 年 12 月 9 日	捷龍３号	洋上	

北京凱盾科技有限公司は通信技術試験衛星「凱盾１号」を打ち上げ、運用している（図表 8-15）。この「凱盾」を利用して、北京九天微星科技発展有限公司（COMMSAT）は、児童向け通信衛星を製作している。2018 年 12 月に「瓢虫」（てんとうむしの意）を 7 機同時に打ち上げ、現在も運用中である（図表 8-16）。同社は「衛星 +IoT」によるワンストップ・ソリューション、システム統合及び IoT 衛星群システムの構築と運用に取り組んでおり、72 機で構成される IoT 衛星群の構築を 2022 年末までに完了し、世界中の顧客向けにリアルタイムの衛星 IoT サービスを提供する計画である。

図表 8-15　北京凱盾科技の衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
凱盾１号	2017-002C	2017 年 1 月 9 日	快舟１号 A	酒泉	

図表 8-2-16　九天微星科技の衛星打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
瓢虫１～７号	2018-102 ＊	2018 年 12 月 7 日	長征２号 D（2）	酒泉	

中国の電子商取引最大手の阿里巴巴（アリババ）有限公司は 2018 年 10 月、通信技術試験衛星「糖果罐」を打ち上げた。「糖果罐」[74] は、運用を終えて軌道上で宇宙デブリ（宇宙ゴミ）となるロケット上段機体を利用した衛星通信ペイロードである。今後多数の「天猫国際（Tianmao Guoji）」衛星による小型通信衛星群の構築を計画しているが、2025 年 3 月時点では後続機は打ち上げられていない（図表 8-17）。

図表 8-17 「糖果罐」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
糖果罐	2018-081B	2018 年 10 月 24 日	長征４号 B	太原	

銀河航天科技公司は 2020 年に「銀河（Yinhe）1 号」[75] を試験的に打ち上げ、2022 年に「銀河 2 号」6 機を打ち上げた。2025 年 1 月にも新たな衛星「天路」を他の衛星 2 機とともに打ち上げた（図表 8-18）。

図表 8-18　「銀河」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
銀河１号	2020-004A	2020 年 1 月 16 日	快舟１号 A	酒泉	
銀河２号 01 ～ 06	2022-023A ～ F	2022 年 3 月 5 日	長征２号 C（3）	西昌	6 機
天路１号	2025-012 ＊	2025 年 1 月 17 日	長征２号 D	酒泉	

また、CASIC に属する運載技術研究院は 2017 年 1 月、「快舟 1 号 A」よりナローバンド衛星通信技術試験衛星「行雲試験（Xingyun Shiyan）1 号」を打ち上げた。2020 年 5 月には「行雲 2 号」シリーズの最初の 2 機 [76] を打ち上げ、衛星間レーザ通信試験を行った（図表 8-19）。

図表 8-19 「行雲試験」及び「行雲」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
行雲試験１号	2017-002B	2017 年 1 月 9 日	快舟１号 A	酒泉	
行雲２号 01	2020-028A	2020 年 5 月 12 日	快舟１号 A	酒泉	――
行雲２号 02	2020-028B				

[74] "Tangguo Guan (Candy Jar)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/tangguo_guan.htm.
[75] "Yinhe 1, 2", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/yinhe-1.htm.
[76] "Xingyun-2 01, 02 (XY-2 01, 02)", Gunter's Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/xingyun-2.htm.

9　航行測位分野

中国の航行測位システムの整備は、3段階に分けて行われてきた。航行測位システムの導入にあたっては、「北斗1号」を「解決急需」（急場をしのぐ）と位置づけて2000年に測位サービスの運用を開始し、「北斗2号」を「兼顧長遠」（長期にわたるニーズにも配慮する）として2007年から地域航行測位システム（RNSS）の衛星打ち上げを開始した。同時に、「先区域、後全球」（まず地域的に、その後グローバルに）との戦略の下、2019年までに「北斗3号」37機を打ち上げ、全球測位システム（G NSS）の構築を完了した。

第2世代北斗航行測位衛星システムの測位精度は、地域測位システム（RNSS）が完成した時点では、北京など重要地区で水平方向10m･高さ10m、その他の大部分の地区では水平20m･高さ20mであった。また、速度精度は0.2m/秒以上であった。タイミング精度は受動式の場合50ns（ナノ秒=1秒の10億分の1の単位）、サービス地域は東経55度から東経180度までである。

現在の北斗導航システム（BDS）の測位精度は2～3mで、都市の安全管理、災害緊急支援、公共交通、危険物輸送監視などを支援している。海上では水平3cm、高さ4cmという精度も得られている。例えば深海掘削を行う場合、掘削中に台風が来ると掘削機を一旦引き抜いて、台風通過後に同じ場所で再開することになるが、できるだけ誤差なく掘削機を再設置するためにセンチ級の測位精度が必要である。

2024年11月、中国衛星航法システム弁公室（CSNO）は、北京で開催された北斗システム構築30周年のシンポジウムにおいて「2035年までの北斗衛星航法システム開発計画」を発表した[77]。2035年までに次世代北斗システムを構築するとのことである。全世界の北斗利用国は130以上にのぼるとしている。また北斗製品は140以上の国・地域に輸出され、民間航空・海事・移動通信など13の国際機関の標準システムに登録されている。将来的には、中国は北斗3号システムの安定稼働を確保し、より高度な技術、より強力な機能、より優れたサービスを備えた次世代北斗システムを構築するため、2027年頃に3機のパイロット試験衛星を打ち上げ、次世代新技術システムの試験を開始する予定である。

世界における実用航行測位衛星は、米国が軍事目的を最優先させながら、民事目的にも信号利用を開放することでカーナビやタイミング認証などの民生用サービスの普及に貢献してきた。ロシアの全球測位システム「GLONASS」は2011年に全体システムが完成し、実利用の拡大を進めている。欧州は2016年に24機のガリレオ衛星で運用するガリレオ測位システムを完成させた。日本は2017年に3機の準天頂衛星「みちびき」を追加して初号機と合わせて4機体制となり、日本の上空に常時1機の衛星が存在する「測位補完」が実現した。インドは2016年に7機目の衛星の軌道投入で地域測位衛星システム「IRNSS」を完成させた（直後にシステムの名称が「Navigation with Indian Constellation」に変更された）。

航行測位衛星の応用は各国とも産業の育成に役立つとみて力を入れている。これまでは米国のGPSを活用したサービスが提供されてきたが、ロシア・欧州・中国の全球測位衛星が相互運用性（Interoperability）を持つようになり、それらの衛星を統合的に活用しより付加価値の高い装置、サービスをいかに早く、安く、ユーザに提供できるかが測位・地理情報産業興亡の分かれ目になっている。

[77] “我国将于2035年完成下一代北斗系统建设”, 百度, 2024年11月28日, https://baijiahao.baidu.com/s?id=1816942090895692379&wfr=spider&for=pc.

9.1 衛星航行測位システム関連組織

衛星航行測位システム関連の組織は以下の２つである。

- **中国北斗衛星導航系統管理弁公室（CSNO）**：中国北斗衛星航行測位システム管理室は、北斗衛星システムに関連する省庁が共同で設置した合同事務所である。北斗システムの構築、利用促進及び産業化に関する管理を担っている。
- **交通運輸部**：空陸海の交通機関の監督を行う国務院に属する組織であり、北斗衛星による輸送の安全確保や品質向上を推進している。特に重点運輸手段の管制業務について、人民解放軍装備発展部と共同でプロジェクトを実施している。また、船舶の航行関連では、CNSO とともに国際海事機関（IMO）において北斗衛星を全世界無線航行システム（WWRNS）に追加することを提案し、海上安全委員会会議に代表団を派遣している。

9.2 全球測位衛星

中国は全球測位のための「北斗」衛星群の構築を進めてきた。それぞれについて以下に述べる。

米国では航行測位衛星の打ち上げが 1960 年に始まったが、中国では 2000 年になって初めて「双星定位」方式衛星「北斗１号」を用いた測位サービスの提供を開始した（図表 9-1）。最初は２機の静止衛星を東経 80 度と東経 140 度に配置し、利用者が位置を知りたいときには測位端末を使って衛星に電波を送ることでおおよその位置を知ることができた。しかし、同時に提供されたショートメッセージ送信機能が大人気を博し、四川大地震のような災害発生時の安否確認などで有効であることが広く認識されるようになった。この機能は大変便利だったので、第２世代以降の端末装置にも引き継がれた。

図表 9-1 「北斗１型」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	軌道	備考
北斗１号 A	2000-069A	2000 年 10 年 30 日	長征３号 A	GEO	運用終了
北斗１号 B	2000-082A	2000 年 12 年 20 日	長征３号 A	GEO	運用終了
北斗１号 C	2003-021A	2003 年５年 24 日	長征３号 A	GEO	運用終了
北斗１号 D	2007-003A	2007 年２年２日	長征３号 A	GEO	運用終了

2007 年から 2012 年までの間に第２世代「北斗２号」16 機を打ち上げた。その内訳は、静止衛星（GEO）6 機、軌道傾斜角付き地球同期軌道衛星（IGSO）５機、中高度衛星（MEO）５機である。これにより、地域航行測位衛星（RNSS）を早々と完成させ､2012 年 12 月にアジア太平洋地域のユーザ向けに無料の PNT（測位・航法及びタイミング）サービスの提供を正式に開始した。「北斗２号」の衛星バスは「東方紅３号」を用いており、周波数帯はＬバンド、Ｃバンド、Ｓバンドとなっている。

GEO のうち、2009 年に打ち上げられた「北斗２号 G2」は静止化に失敗したが、2018 年に「北斗３号 G1Q」が打ち上げられ（図表 9-6）、翌 2019 年にも「北斗２号 G8」が打ち上げられた（図表 9-2）。

図表 9-2 「北斗 2G」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	軌道	備考
北斗 2 号 G2	2009-018A	2009 年 4 年 14 日	長征 3 号 C	GEO	静止化失敗
北斗 2 号 G1	2010-001A	2010 年 1 年 16 日	長征 3 号 C	GEO	東経 140 度
北斗 2 号 G3	2010-024A	2010 年 6 年 2 日	長征 3 号 C	GEO	東経 80 度
北斗 2 号 G4	2010-057A	2010 年 10 年 31 日	長征 3 号 C	GEO	東経 160 度
北斗 2 号 G5	2012-008A	2012 年 2 年 24 日	長征 3 号 C	GEO	東経 59 度
北斗 2 号 G6	2012-059A	2012 年 10 年 25 日	長征 3 号 C	GEO	東経 84 度
北斗 2 号 G7	2016-037A	2016 年 6 年 12 日	長征 3 号 C/G2	GEO	東経 110 度
北斗 2 号 G8	2019-027A	2019 年 5 年 17 日	長征 3 号 C/G2	GEO	東経 80 度

地球同期軌道衛星（IGSO）は、「北斗 2 号 I1」が初めて 2010 年 7 月に打ち上げられた。「I」は軌道傾斜角（Inclination）を意味し、同一経度帯で北緯 55 度付近から南緯 55 度付近までを 8 の字型の軌跡で往復する。ほぼ真円に近い軌道であり、8 の字の交点は赤道付近になる。2010 年 12 月に「北斗 2 号 I2」、2011 年 4 月に「北斗 2 号 I3」を打ち上げ、東経 115 度帯で 3 機揃ったことにより中国上空を 24 時間連続でカバーする 8 の字軌道衛星群が完成した。2011 年 7 月から 2016 年 3 月までに打ち上げた 4 機の衛星は中心経度が東経 95 度付近であり、「北斗 2 号 I4」と「北斗 3 号 I1」、「北斗 3 号 I2」が混在している（図表 9-3）。IGSO のうち、「北斗 3 号 I1」の打ち上げには「長征 3 号 C/YZ1」（GTO 3900kg 以上）、質量 4200kg の「北斗 3 号 I2」の打ち上げには「長征 3 号 B/G2」（GTO 5500kg）をそれぞれ使用した。

図表 9-3 軌道傾斜角付き地球同期軌道「北斗 2IGSO」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	軌道	備考
北斗 2 号 I1	2010-036A	2010 年 7 年 31 日	長征 3 号 A	IGSO	東経 110 度（東）
北斗 2 号 I2	2010-068A	2010 年 12 年 17 日	長征 3 号 A	IGSO	（東）
北斗 2 号 I3	2011-013A	2011 年 4 年 9 日	長征 3 号 A	IGSO	（東）
北斗 2 号 I4	2011-038A	2011 年 7 年 26 日	長征 3 号 A	IGSO	東経 95 度（西）
北斗 2 号 I5	2011-073A	2011 年 12 年 1 日	長征 3 号 A	IGSO	（西）
北斗 3 号 I1-S	2015-019A	2015 年 3 月 30 日	長征 3 号 C/YZ1	IGSO	（西）Type1
北斗 3 号 I2-S	2015-053A	2015 年 9 月 9 日	長征 3 号 B/G2	IGSO	（西）Type2
北斗 2 号 I6	2016-021A	2016 年 3 年 29 日	長征 3 号 A	IGSO	（西）
北斗 2 号 I7	2018-057A	2018 年 7 年 9 日	長征 3 号 A	IGSO	（東）
北斗 3 号 I1	2019-023A	2019 年 4 月 21 日	長征 3 号 B/G2	IGSO	（東）Type2
北斗 3 号 I2	2019-035A	2019 年 6 月 24 日	長征 3 号 B/G2	IGSO	（東）Type2
北斗 3 号 I3	2019-073A	2019 年 11 月 4 日	長征 3 号 B/G2	IGSO	（東）Type2

MEO のうち、2007 年に打ち上げられた「北斗 2 号 M1」は軌道投入には成功したが軌道上不具合のため早期に運用終了となった。その後 4 機が打ち上げられたが、GNSS の 35 機体制を目指す中で「北斗 3 号 M」に置き換えられた（図表 9-4）。

図表 9-4　中高度軌道周回型「北斗 2M」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	軌道	備考
北斗 2 号 M1	2007-011A	2007 年 4 年 13 日	長征 3 号 A	MEO	運用終了
北斗 2 号 M3	2012-018A	2012 年 4 年 29 日	長征 3 号 B/G1	MEO	運用中
北斗 2 号 M4	2012-018B				運用中
北斗 2 号 M2	2012-050A	2012 年 9 年 18 日	長征 3 号 B/G1	MEO	運用中
北斗 2 号 M5	2012-050B				運用終了

最終的に 2019 年、中国は全球を網羅する北斗（Beidou）航行測位システムを完成させた。「北斗 3 号」は 2024 年までに、GEO4 機、MEO31 機、IGSO5 機の計 40 機が打ち上げられたが、「北斗 2 号」も引き続き運用されている。「北斗 3 号」のうち、MEO では、2015 年 7 月から新しいフェーズ（Phase 3）の「北斗 3 号 M」衛星シリーズを打ち上げるようになった（図表 9-5）。

図表 9-5　中高度軌道周回型「北斗 3M」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	軌道	備考
北斗 3 号 M1-S	2015-037A	2015 年 7 年 25 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M2-S	2015-037B				
北斗 3 号 M3-S	2016-006A	2016 年 2 年 1 日	長征 3 号 C/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M1	2017-069A	2017 年 11 年 5 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M2	2017-069B				
北斗 3 号 M3	2018-018A	2018 年 2 年 13 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M4	2018-018B				運用中
北斗 3 号 M5	2018-062A	2018 年 7 年 29 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M6	2018-062B				運用中
北斗 3 号 M7	2018-003A	2018 年 1 年 11 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M8	2018-003B				運用中
北斗 3 号 M9	2018-029A	2018 年 3 年 29 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M10	2018-029B				運用中
北斗 3 号 M11	2018-067A	2018 年 8 年 25 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M12	2018-067B				運用中
北斗 3 号 M13	2018-072A	2018 年 9 年 19 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M14	2018-072B				運用中
北斗 3 号 M15	2018-078A	2018 年 10 年 15 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M16	2018-078B				運用中
北斗 3 号 M17	2018-093A	2018 年 11 年 18 日	長征 3 号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗 3 号 M18	2018-093B				運用中

北斗３号 M19	2019-090A	2019 年 12 年 16 日	長征３号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗３号 M20	2019-090B				運用中
北斗３号 M21	2019-078A	2019 年 11 年 23 日	長征３号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗３号 M22	2019-078B				運用中
北斗３号 M23	2019-061A	2019 年 9 年 22 日	長征３号 B/YZ-1	MEO	運用中
北斗３号 M24	2019-061B				運用中
北斗３号 M25	2023-207A	2023 年 12 年 26 日	長征３号 B/G3Z	MEO	運用中
北斗３号 M26	2023-207B				運用中
北斗３号 M27	2024-168A	2024 年 9 年 19 日	長征３号 B/G3Z	MEO	運用中
北斗３号 M28	2024-168B				運用中

GEO については、2023 年までに 4 機の「北斗３号 G」を打ち上げた（図表 9-6）。

図表 9-6　静止軌道「北斗 G」衛星打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	軌道	備考
北斗３号 G1Q	2018-085A	2018 年 11 月 1 日	長征３号 B/G3	GEO	東経 145 度
北斗３号 G2	2020-017A	2020 年 3 月 9 日	長征３号 B/G3	GEO	東経 145 度
北斗３号 G3	2020-040A	2020 年 6 月 23 日	長征３号 B/G3	GEO	東経 145 度
北斗３号 G4	2023-066A	2023 年 5 月 17 日	長征３号 B/G3	GEO	東経 160 度

9.3　測位補強衛星

測位補強衛星とは、気象条件などによる GPS 信号の遅延に関する情報を地上基地局または GPS 受信機に送信するもので、測位精度を向上させる効果があり、吉利星座公司と微厘空間公司（Centi Space）が打ち上げている。

吉利星座公司は 2024 年までに「吉利星座（Jili Xingzuo、別名：GeeSAT）」[78] を 30 機打ち上げた。初期の衛星群として 74 機を予定している（図表 9-7）。

図表 9-7 「吉利」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
吉利星座 01 号 1-9	2022-058A	2022 年 6 月 2 日	長征２号 C（3）	西昌	9 機
吉利星座 02 号 1-11	2024-023*	2024 年 2 月 2 日	長征２号 C（3）	西昌	11 機
吉利星座 03 号 1-10	2024-159*	2024 年 9 月 5 日	長征６号	太原	10 機

微厘空間公司は気象観測データを用いて測位補強を行うため、「微厘空間（別名：向日葵（Xiangrikui））」[79] を打ち上げている。2025 年 1 月には「捷龍３号」により 10 機を同時に打ち上げた（図表 9-8）。

[78] “GeeSAT 1-01, ..., 74”, Gunter’s Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/geesat-1.htm.
[79] “CentiSpace-1 S1, ..., S5 (Xiangrikui 1, ..., 6)”, Gunter’s Space page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/centispace-1.htm.

図表 9-8 「微厘空間」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	備考
微厘空間 1 号 S1	2018-075A	2018 年 9 月 29 日	快舟 1 号 A	酒泉	
微厘空間 1 号 S2	200-F06	2020 年 7 月 10 日	快舟 11 号	酒泉	打上げ失敗
微厘空間 1 号 S3 ～ S4	2022-108A ～ B	2022 年 9 月 6 日	快舟 1 号 A	酒泉	2 機
微厘空間 1 号 S5 ～ S6	202-126A ～ B	2022 年 10 月 7 日	長征 11 号 H	洋上	2 機
微厘空間 1 号 S7 ～ S16	2025-007 *	2025 年 1 月 13 日	捷龍 3 号	洋上	10 機

10 技術試験分野

技術試験とは、各ミッション分野の各種の実用衛星を開発するために、重要な機能に絞った試験や難度の高い技術を部分的に確認していくような場合など、衛星の実際の飛行を成功させる目的で実施される試験である。そのため、さまざまな技術試験衛星が打ち上げられてきた。主に中央政府関係の宇宙開発を実施するCASC とその傘下の中国空間技術研究院（CAST）、上海航天技術研究院（SAST）、中国運載火箭技術研究院（CALT）などの大型研究院、中国航天科工集団有限公司（CASIC）の直属研究院、中国科学院（CAS）の宇宙関連研究組織などは、大型衛星の打ち上げに先立って要素試験を行うために多くの技術試験衛星を打ち上げている[80, 81, 82]。大学や企業などでは、宇宙科学・地球観測・通信放送などの分野でキューブサットと呼ばれる超小型衛星を教育目的のものも含めて多数打ち上げており、人材育成の場にもなっている。

10.1 中央政府関連の技術試験衛星

CAST、SAST、CALT は「実践」、「試験」、「技術試験衛星」、「IRIDIUM（ｓ）」（打ち上げ試験用）など多数の技術試験衛星を開発してきた。ここでは、上述した宇宙輸送システムの技術試験衛星を除いて、それぞれについて以下に述べる。

2021 年に打ち上げた「実践 21 号」は、静止軌道上で不具合のため宇宙デブリとなっていた「北斗 2 号 G」を静止軌道より 300km 高い軌道へ移動させるミッションに成功した。静止軌道での故障衛星とのランデブーや移送に必要な作業を行う技術試験衛星ならではのミッションである（図表 10-1）。

図表 10-1 「実践」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
実践 2 号 B ～ C	1981-093A ～ B	1981 年 9 月 19 日	風暴 1 号	酒泉	2 機、宇宙環境
実践 7 号	2005-024A	2005 年 7 月 5 日	長征 2 号 D	酒泉	不明
実践 11 号 1	2009-061A	2009 年 11 月 12 日	長征 2 号 C	酒泉	早期警戒実験
実践 12 号	2010-027A	2010 年 6 月 15 日	長征 2 号 D	酒泉	実践 6F とランデブー
実践 11 号 3	2011-030A	2011 年 7 月 6 日	長征 2 号 C	酒泉	SIGINT
実践 11 号 2	2011-039A	2011 年 7 月 29 日	長征 2 号 C	酒泉	SIGINT
実践 11 号 4	2011-F02	2011 年 8 月 18 日	長征 2 号 C	酒泉	打ち上げ失敗
実践 9 号 A ～ B	2012-056A ～ B	2012 年 10 月 14 日	長征 2 号 CSMA	太原	2 機、不明
実践 11 号 5	2013-035A	2013 年 7 月 15 日	長征 2 号 C（2）	酒泉	SIGINT
実践 15 号	2013-037C	2013 年 7 月 19 日	長征 4 号 C	太原	宇宙デブリ
実践 16 号	2013-057A	2013 年 10 月 25 日	長征 4 号 B	酒泉	宇宙環境調査
実践 11 号 6	2014-014A	2014 年 3 月 31 日	長征 2 号 C（2）	酒泉	SIGINT
実践 11 号 7	2014-059A	2014 年 9 月 28 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	SIGINT

[80] CASC，组织架构 _ 中国航天科技集团有限公司 , https://www.spacechina.com/n25/n142/n152/n12989/index.html.
[81] 中国航天导航技术研究院 , https://baike.baidu.com/item/ 中国航天导航技术研究院 /62060339
[82] CASIC, 組織機構 , http://www.casic.com.cn/n12377374/n12378149/index.html

実践 11 号 8	2014-066A	2014 年 10 月 27 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	SIGINT
実践 16 号 2	2016-043A	2016 年 6 月 29 日	長征 4 号 B	酒泉	宇宙環境調査
実践 17 号	2016-065A	2016 年 11 月 3 日	長征 5 号 /YZ2	文昌	ロケット評価
実践 18 号	2017-F03	2017 年 7 月 2 日	長征 5 号	文昌	打ち上げ失敗
実践 20 号	2019-097A	2019 年 12 月 27 日	長征 5 号	文昌	「東方紅 5 号」バス試験、静止、質量 8 トン以上
実践 21 号	2021-094A	2021 年 10 月 24 日	長征 3 号 B/G2	西昌	北斗 2G を廃棄軌道に移送
実践 21 号副衛星	2021-094C				
実践 6 号 5A	2021-122A	2021 年 12 月 10 日	長征 4 号 B	酒泉	ELINT
実践 6 号 5B	2021-122B				
実践 23 号	2023-002A	2023 年 1 月 8 日	長征 7 号 A	文昌	通信
実践 19 号	2024-177A	2024 年 9 月 27 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	回収式

「実践」は実用ミッションを行うことが多いが、「試験」は宇宙環境調査関連のミッションが多く、2021 年以降から急増している。「試験 9 号」は、初打ち上げに失敗した「長征 7 号 A」の性能評価をミッションとして 2 機目に搭載され、軌道傾斜角 18 度の 8 の字型軌道に投入された。ただし、静止衛星を目指していて準天頂軌道になってしまった可能性もある。「試験 16 号」と「試験 17 号」は「長征 6 号」によって太原から 3 機同時に打ち上げられた。2023 年にも「遥感 40 号」で同様な打ち上げが行われたが、SSO の高度や軌道傾斜角は異なっている。「試験 25 号」は極端に低い軌道（Very Low）の飛行試験を行った。高度 109km の超低飛行を行った「力星」は 4 日で消失したが、「試験 25 号」は現在も近地点 270km で飛行中である（図表 10-2）

図表 10-2 「試験」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
試験 1 号（探測 1）	2004-046A	2004 年 11 月 18 日	長征 2 号 C	西昌	
試験 2 号（探測 2）	2004-068B	2011 年 11 月 20 日	長征 2 号 D	酒泉	
試験 3 号	2008-056B	2008 年 11 月 5 日	長征 2 号 D	酒泉	地球観測
試験 4 号	2011-068B	2011 年 11 月 20 日	長征 2 号 D	酒泉	地球観測
試験 7 号 A	2013-037A	2013 年 7 月 19 日	長征 4 号 C	太原	ロボットアーム
試験 5 号	2013-067A	2013 年 11 月 25 日	長征 2 号 D（3）	酒泉	地球観測
試験 6 号	2018-094B	2018 年 11 月 19 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	宇宙環境
試験 6 号 02	2020-043A	2020 年 7 月 4 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	宇宙環境
試験 9 号	2021-019A	2021 年 3 月 11 日	長征 7 号 A	文昌	8 の字型軌道
試験 6 号 03	2021-028A	2021 年 4 月 8 日	長征 4 号 B	太原	宇宙環境
試験 10 号	2021-087A	2021 年 9 月 27 日	長征 3 号 B/G2（2）	西昌	電源系統不具合
試験 11 号	2021-112A	2021 年 11 月 24 日	快舟 1 号 A	酒泉	不明
試験 12 号 01 ～ 02	2021-129A ～ B	2021 年 12 月 23 日	長征 7 号 A	文昌	2 機

試験 13 号	2022-004A	2022 年 1 月 17 日	長征 2 号 D（2）	太原	不明
試験 14 ～ 15 号	2022-118A ～ B	2022 年 9 月 24 日	快舟 1 号 A	太原	2 機、地球観測
試験 16 号 A ～ B、試験 17 号	2022-121A ～ C	2022 年 9 月 26 日	長征 6 号	太原	3 機、地球観測
試験 20 号 C	2022-142A	2022 年 10 月 29 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	不明、不明
試験 20 号 A ～ B	2022-169A ～ B	2022 年 12 月 12 日	長征 4 号 C	西昌	2 機、不明
試験 21 号	2022-172A	2022 年 12 月 16 日	長征 11 号	西昌	不明
試験 10 号 02	2022-178A	2022 年 12 月 29 日	長征 3 号 B/G2（2）	西昌	不明
試験 22 号 A ～ B	2023-006A ～ B	2023 年 1 月 13 日	長征 2 号 D（2）	酒泉	2 機、不明
試験 19 号	2023-034A	2023 年 3 月 15 日	長征 11 号	酒泉	不明
試験 24 号 A ～ B	2023-081*	2023 年 6 月 7 日	中科 1 号 / 遥 2	酒泉	2 機、不明
試験 25 号	2023-087A	2023 年 6 月 20 日	長征 6 号	太原	VLEO
試験 24 号 C 1 ～ 3	2023-206A ～ C	2023 年 12 月 25 日	長征 11 号 H	洋上	3 機、不明
試験 23 号	2024-089 *	2024 年 5 月 10 日	長征 4 号 C	酒泉	宇宙環境
試験 26 号 A ～ C	2024-205*	2024 年 11 月 11 日	中科 1 号	酒泉	3 機

「新技術試験（Xin Jishu Shiyan、XJS）衛星」は衛星間通信リンクの試験を行うため 2 機または 4 機が同時に打ち上げられている。射場は西昌で、高度約 400km、軌道傾斜角 35 度である（図表 10-3）。

図表 10-3 「新技術試験」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
新技術試験衛星 A ～ B	2018-054A ～ B	2018 年 6 月 27 日	長征 2 号 C（3）	西昌	2 機、衛星間リンク実験
新技術試験衛星 C ～ F	2020-014A ～ D	2020 年 2 月 18 日	長征 2 号 D（2）	西昌	4 機、衛星間リンク実験
新技術試験衛星 G ～ H	2020-032A ～ B	2020 年 5 月 29 日	長征 11 号	西昌	2 機、衛星間リンク実験

「天平（T'ianping）」のミッションは、地上で観測した地上設備のデータと、軌道上から観測した同時刻のデータを比較し、誤差が少なくなるように校正を行うことである（図表 10-4）。

図表 10-4 「天平」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
天平 1 号 A ～ B	2018-094C, E	2018 年 11 月 19 日	長征 2 号 C（3）	酒泉	2 機、地上設備の校正
天平 2 号 A ～ C	2022-032A, C, D	2022 年 3 月 30 日	長征 11 号	酒泉	3 機、地上設備の校正
天平 3 号 A01	2024-189*	2024 年 10 月 22 日	長征 6 号	太原	3 機、地上設備の校正
天平 3 号 B01 ～ 02	2024-189*				

図表 10-5 中国空間技術研究院（CAST）の小型衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
東方紅（DFH）1 号	-	1970 年	長征 1 号	酒泉	打ち上げ技術実証
伴飛小衛星（BX）	-	2008 年	長征 2 号 F	酒泉	神舟 7 号撮影

CALT は打ち上げロケットに関する技術研究を行う組織であり、衛星を開発することはあまりないが、米国モトローラ社の低軌道周回通信衛星「イリジウム」の打ち上げ試験用のダミー衛星を製作した。「ビッグ LEO」とも呼ばれる 66 機の「イリジウム」衛星群の大部分は、ロシアの「プロトン」により 5 機ずつ打ち上げられたが、各軌道面に 7 機ずつ配置するには 2 機ずつ追加する必要がある。その経費をできるだけ節減するために、中国の打ち上げサービスが選定され、「長征 2 号 C」6 機による「イリジウム」12 機の打ち上げ（最初の打ち上げは 1997 年）に先立って、ダミー衛星により 2 機同時打ち上げの技術実証を行った（図表 10-6）。なお、ダミー衛星の製造に必要な経費はモトローラ社が負担した可能性はあるが、同社にとってはダミー衛星を保有する必要はないため、中国が保有し、中国の責任の下に打ち上げられたと考えられる。

図表 10-6　中国運載火箭技術研究院（CALT）の衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
IRIDIUM MFS 1, 2	1997-048A ～ B	1997 年 9 月 1 日	長征 2 号 C/FP	太原	打上げ性能確認

CAS 微小衛星創新研究院が CASC 上海航天技術研究院などと共同で開発した小型衛星「創新（Chuangxin、イノベーション）」はこれまでに 7 機打ち上げられた。通信技術の実証を目的とし、「創新 16 号」は 2022 年に 2 機打ち上げられた（図表 10-7）。

図表 10-7　中国科学院（CAS）微小衛星創新研究院の「創新」衛星の打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	ミッション
創新 1 号 01	2003-049B	2003 年 10 月 21 日	長征 4 号 B	太原	SSO
創新 1 号 02	2008-056A	2008 年 11 月 5 日	長征 2 号 D	酒泉	SSO
創新 1 号 03	2011-068A	2011 年 11 月 20 日	長征 2 号 D	酒泉	SSO
創新 3 号	2013-037C	2013 年 7 月 19 日	長征 4 号 C	太原	SSO
創新 1 号 04	2014-051A	2014 年 9 月 4 日	長征 2 号 D	酒泉	
創新 16 号 A	2022-102A	2022 年 8 月 23 日	快舟 1 号 A	西昌	LEO
創新 16 号 B	2022-102B				

10.2 企業の技術試験衛星

CASC や CASIC などの国有企業以外にも、最近では地方レベルの宇宙利用や衛星打上げが活発化し、地方の宇宙産業クラスターの形成が進展している。図表 10-8 に示した衛星のほか、上述した通り、地球観測衛星には、吉林省の長光衛星技術公司、広東省深圳市の珠海公司、湖南省武漢市にある天儀研究院など、技術的にも優れた企業が製造している。また、独自では衛星開発ができない企業から出資を募って、打ち上げ時に別名をつける権利を与えたり、画像を販売したりする衛星ビジネスも成立しており、この中から打ち上げられた優れた衛星については上述した。

図表 10-8　企業の技術試験衛星打ち上げ状況

衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場	保有機関
脈衝星導航試験衛星（XPNPV）	2016-066A	2016 年 11 月 9 日	長征 11 号	酒泉	深圳航天東方红海特有限公司
皮納 2 号 01	2016-066C				
皮納 2 号 02	2016-066D				浙江利騅科技公司
麗水 1 号（LS）	2016-066E				
科星 1Q	2016-066G	2016 年 11 月 9 日	長征 11 号	酒泉	広東科創航天公司
霊巧験証衛星	2015-057A	2015 年 10 月 7 日	長征 2 号 D	酒泉	長光衛星公司

10.3 大学の技術試験衛星

中国の宇宙理工学系大学は、工業･情報化部（MIIT）、中央軍事委員会、中国科学院（CAS）、教育部（MOE）などがそれぞれ所管しており、様々な技術試験衛星を打ち上げている（図表 10-10）。小型衛星は重量によって、重量 1,000kg 以下のミニ衛星、一辺 50cm の立方体で重量 50kg 以下のマイクロ衛星、一辺 10cm の立方体で重量 1kg 未満のナノ衛星などに区分できるが、特にマイクロ衛星やナノ衛星は、学生でも比較的容易に製作でき、高校生や小学生でも衛星を打ち上げた事例がある。

図表 10-10　大学の技術試験衛星打ち上げ状況

開発機関	衛星名	国際標識番号	打ち上げ日	打ち上げロケット	射場
ハルビン工業大学	快舟 1 号	2013-053A	2013 年 9 月 25 日	快舟 1 号	酒泉
	快舟 2 号	2014-073A	2014 年 11 月 21 日	快舟 1 号	酒泉
	紫丁香 2 号	2015-049M	2015 年 9 月 19 日	長征 6 号	太原
	紫丁香 1 号	1998-067ME	2017 年 4 月 18 日	Atlas 5	CCAS
	龍江 3 号	2023-082A	2023 年 6 月 9 日	快舟 1 号 A	酒泉
	高分視頻	2024-085*	2024 年 5 月 7 日	長征 6 号 C	太原
	寛幅光学	2024-085*	2024 年 5 月 7 日	長征 6 号 C	太原
南京航空航天大学	天巡 1 号	2011-066B	2011 年 11 月 9 日	長征 4 号 B	太原
	天網 1 号 B	2015-051C	2015 年 9 月 25 日	長征 11 号	酒泉
	天網 1 号 C	2015-051D	2015 年 9 月 25 日	長征 11 号	酒泉
北京航空航天大学	学生小型衛星 1 号	2021-091G?	2021 年 10 月 14 日	長征 2 号 D（2）	太原
西北工業大学	翱翔之星	2016-042B	2016 年 6 月 25 日	長征 7 号 /YZ-1A	文昌
	翱翔 1 号	1998-067MQ	2017 年 4 月 18 日	Atlas 5	CCAS
国防科学技術大学	手機	2015-049N	2015 年 9 月 19 日	長征 6 号	太原
	星辰 1 ～ 4 号	2015-049S ～ V	2015 年 9 月 19 日	長征 6 号	太原
	NUDTSat（QB50 CN06）	2017-036Z	2017 年 6 月 23 日	PSLV	SHAR

清華大学	清華１号	2000-033B	2000 年６月８日	コスモス３号 M	プレセツク
	納星１号	2004-012B	2004 年４月 18 日	長征２号 C	西昌
	霊巧	2014-051B	2014 年９月４日	長征２号 D	酒泉
	紫荆１号	2015-049Q	2015 年９月 19 日	長征６号	太原
	清華科学	2020-054B	2020 年８月６日	長征２号 D（2）	酒泉
	納星３号 A ～ B	2024-110 ＊	2024 年６月６日	穀神星１号（3）	酒泉
浙江大学	皮星	2007-019B	2007 年５月 25 日	長征２号 C	酒泉
	皮星１号 A-1	2010-047B	2010 年９月 22 日	長征２号 D	酒泉
	皮星１号 A-2	2010-047C	2010 年９月 22 日	長征２号 D	酒泉
	皮星３号 A	2020-039B	2020 年６月 17 日	長征２号 D（2）	酒泉
	浙大皮星２号 A ～ B	2015-049B ～ C	2015 年９月 19 日	長征６号	太原
武漢大学	珞珈２号 01	2023-069*	2023 年５月 21 日	長征２号 C（3）	酒泉
	珞珈１号 01	2018-048B	2018 年６月２日	長征２号 D（2）	酒泉
	珞珈３号 01	2023-007*	2023 年１月 15 日	長征２号 D（2）	太原
	啓明星１号	2022-019*	2022 年２月 27 日	長征８号（2）	文昌
	珞珈４号 01	2024-173 ＊	2024 年９月 24 日	捷龍３号	洋上
	珞珈３号 02	2024-095*	2024 年５月 21 日	快舟 11 号	酒泉
南京航空航天大学	天巡１号	2011-066B	2011 年 11 月９日	長征４号 B	太原
上海科技大学	天網１号 A ～ C	2015-051B ～ D	2015 年９月 25 日	長征 11 号	酒泉
西安電子科技大学連合他	絲路１号 01	2017-021F	2017 年４月 20 日	長征７号	文昌
北京師範大学	京師１号（氷路１号）	2019-059B	2019 年９月 12 日	長征４号 B	太原
航天工程大学	太空試験１号	2021-050D?	2021 年６月 11 日	長征２号 D（2）	太原
南京理工大学	南京理工２号	1998-067MB	2017 年４月 18 日	Atlas 5	CCAS
	田園１号	2021-091J?	2021 年 10 月 14 日	長征２号 D（2）	太原
	周恩来	2018-008B	2018 年１月 19 日	長征 11 号	酒泉
上海交通大学	学生小型衛星２号 A	2021-091L?	2021 年 10 月 14 日	長征２号 D（2）	太原

MIIT が所管する北京理工大学（BIT）はまだ衛星を打ち上げていないが、国際宇宙ステーション（ISS）に搭載する宇宙実験ペイロードをスペース X 社のドラゴン宇宙船で輸送し、回収にも成功した。中国科学院（CAS）が所管する中国科学技術大学（USTC）は、量子暗号鍵通信衛星「墨子」の開発を主導しているが、衛星の打ち上げについては中国科学院（CAS）が担っている。MOE が所管する浙江大学は「皮星」と「浙大皮星」を開発している。「皮」とは「ピコ（10 のマイナス 12 乗）」であり、一辺 1 cm 程度であれば「ピコ衛星」といえるが、一辺 10cm の「浙大皮星」はナノ衛星相当の大きさである。

世界各国の大学では、理工学教育の一環として学生による衛星製作が盛んに行われている。日本でも 1993 年から大学生を対象とする衛星設計コンテストが毎年開催されており、一部の大学による机上設計・模型製作に留まっていた時代から、多くの大学や高専の学生が実機を製作して打上げ・運用を実施する時代になってきている。

11 国際協力

中国は二国間、多国間の両面で積極的に国際宇宙協力を展開している。その背景には、「国際社会と協力し世界の公共財とサービスを提供し、共通の課題に対する人類の対応に貢献する。」（中国宇宙白書）といった普遍的目的だけでなく、同白書でも掲げられているように「『一帯一路」の建設に貢献する宇宙協力を強化し、宇宙開発の成果が沿線国、特に開発途上国に利益をもたらす。」といった、中国の対外経済開放戦略の一翼としての役割も担うものである。「一帯一路」は、2013 年に中国政府が掲げた広域経済圏構想であるが、宇宙分野においては、衛星測位や衛星通信、気象、地球観測等のサービスが沿線国の新興国・途上国に早い段階から提供されている。

アジア太平洋地域においては、「一帯一路」沿線国との二国間協力を進めつつ、他方で多国間の宇宙協力枠組として 2008 年に中国の主導で設立されたアジア太平洋宇宙協力機構（APSCO）により、独自の衛星による観測協力や参加国のキャパシティービルディング等の活動が継続的に行われている。また、中国は BRICS の協力メカニズムや上海協力機構（SCO）の枠組、G20 協力メカニズム等の下での宇宙協力も重視している。グローバルサウスが存在感を増すなか、中国は宇宙開発利用を通じたグローバルサウス諸国との協力強化を図っており、中国宇宙ステーション（CSS）における共同実験の機会提供や将来の構想である月科学研究ステーション（ILRS）への途上国・新興国の参加呼びかけを活発化させるといった動きが見られる（中国が従来から取り組んできた開発途上国間の相互支援である南南協力としての側面も有するものと捉えられる）。

国連との連携も重視しており、国連宇宙部（UNOOSA）と宇宙活動の長期的な持続可能性や宇宙資源の開発・利用に関して協力しているほか、中国の CSS による利用協力（2019 年に実験プロジェクトを国連加盟国から募集、CSS 運用開始後の 2023 年に実施）、通信、測位、地球観測衛星による宇宙情報を「一帯一路」沿線国に包括的に提供する宇宙情報回廊の協力で合意するなど、多方面で関係強化を図っている。

中国が進める国際協力の具体的な状況を以下に述べる。

11.1 宇宙関連国際機関

中国が加盟している宇宙関連国際機関は、下記の通りである。

- **国連防災・緊急対応衛星情報プラットフォーム（UN-SPIDER）**：自然災害発生国に地球観測画像を提供する役割を果たしている。中国の誘致により、北京事務所が設置されている。
- **国際災害チャーター**：米国、欧州諸国、ロシア、日本、中国、インド、カナダ、ブラジル、アルゼンチン、アルジェリア、韓国、ナイジェリアなどが参加している。大規模災害発生時にチャーターを起動するとメンバー国から被災地に関する画像が提供される。輪番制の週当番には CNSA が当たる。
- **機関間宇宙デブリ協力委員会（IADC）**：1995 年 6 月に CNSA が中国を代表して正式に加入した。
- **全球衛星導航システム国際委員会（ICG）**：全球測システムを運用している中国（北斗）、米国（GPS）、ロシア（グロナス）、欧州（ガリレオ）が加盟している、非公式会議体である。
- **宇宙データシステム諮問委員会（CCSDS）**：宇宙データ通信システムに関わる国際標準化を検討している。
- **気象衛星調整グループ（CGMS）**：中国からは中国気象局と CNSA が参加している。日本は気象庁と

JAXA が参加しており、気象衛星を運用する各国の気象機関と気象衛星を開発する機関の協議の場に世界気象機関（WMO）も参加している。

- **世界宇宙週間評議会**：毎年 10 月 4 日～ 10 日は世界宇宙週間である。1957 年 10 月 4 日に旧ソ連が世界初の人工衛星「スプートニク 1 号」を打ち上げたことにちなむ。
- **地球観測に関する政府間会合（GEO）**：2025 年 3 月末現在の参加国は 116 か国、参加組織の数は 154 である。
- **国際電気通信連合（ITU）**：宇宙分野では衛星が使用する周波数を管理しており、特に静止衛星の発信周波数や電波の向きなどの調整を行っている。
- **宇宙研究委員会（COSPAR）**：中国は 1993 年 3 月 1 日に COSPAR に加盟し、CN-COSPAR を設立した。CN-COSPAR の事務局は中国科学院（CAS）の国家空間科学センター（NSSC）にある。
- **国連宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）**：中国・日本・米国・ロシアなど 102 カ国で構成されている。
- **国際宇宙航行連盟（IAF）**：国際会議「国際宇宙会議（IAC）」が、毎年開催されている。

11.2 二国間協力

二国間協力は米国を除きほとんどの主要国との間で協力協定の締結などを行っている。2016 年から 2020 年までの間に、中国は 19 の国と地域及び 4 つの国際組織との間で 46 の宇宙協力協定または了解覚書（MOU）に署名した。これにより、宇宙科学・宇宙技術及び宇宙応用の分野で国際協力を進め、宇宙空間の利活用を積極的に推進してきたが、2020 年以降は新たな協力協定締結は発表されていない。現時点では約 130 か国の宇宙機関との間で二国間協力を締結している。なお、日本とは宇宙科学分野において、太陽観測衛星「ひので」（2006 年打ち上げ）のデータを利用した研究協力が行われた例などがある。

協力協定には、衛星開発を目的とするものがあり、ブラジルと共同の地球観測衛星「CBERS」、フランスの海洋観測衛星「中仏海洋衛星」及び天文観測衛星「中仏天文衛星」などのプロジェクトが実施された。最近の動きとしては、2017 年 11 月の中国とロシアによる 2018 年～ 2022 年の宇宙協力大綱への署名、2018 年 1 月の CNSA とルクセンブルク経済大臣兼副首相との宇宙分野における協力の了解覚書への署名[83]、2018 年 11 月の中国とウクライナの二国間協力に基づく第 5 回宇宙分科会の開催、などが挙げられる。

また、中国が進める広域経済圏構想「一帯一路」の沿線国やそれらを含むグローバルサウス諸国との二国間協力も積極的に進められている。

11.3 多国間協力

中国の宇宙分野における多国間協力の代表例として、ここでは、中国が主導する「アジア太平洋宇宙協力機構（亚太空间合作组织：Asia-Pacific Space Cooperation Organization、APSCO）」[84] と BRICS について述べる。

APSCO はアジア太平洋地域及びその周辺の国からなる政府間組織であり、加盟国間の宇宙科学・宇宙技術及びその応用領域の多角的な協力を推進し、各加盟国の宇宙能力を向上させ、各国の持続可能な発展を促

[83] “国家航天局与卢森堡经济部签署合作谅解备忘录”, 中国政府网 , 2018 年 1 月 17 日 , https://www.gov.cn/xinwen/2018-01/17/content_5257590.htm.

[84] Asia-Pacific Space Cooperation Organization. http://www.apsco.int/.

進することを目指している。APSCO には 2024 年現在、11 カ国（バングラデシュ、中国、エジプト、インドネシア、イラン、メキシコ、モンゴル、パキスタン、ペルー、タイ、トルコ）が正式に加盟している。また、アジア太平洋地域外のウクライナとブラジルの 2 カ国は準加盟国として、APSCO のプロジェクトに専門家が参加している。

APSCO 設立のきっかけは、国際宇宙年の 1992 年 11 月に北京で開催された「アジア太平洋宇宙技術応用多国間協力会議」（AP-MCSTA）において、中国、パキスタン、タイが機構の設立を提案し、16 のアジア太平洋地域諸国の同意を得たことから始まる。それ以来、国家航天局（CNSA）外事司長（国際課長に相当）が中心となって、APSCO の成立に向けた活動を推進してきた。

APSCO の設置根拠となっている「アジア太平洋宇宙協力機構条約」は 2005 年 10 月に署名され、参加国の国内批准等を経て、2008 年 12 月に正式に成立した。機構の運営方法やプロジェクト実施方法などは欧州宇宙機関（ESA）をモデルにしており、自ら「アジア版 ESA（欧州宇宙機関）」と称している。

2009 年 7 月、APSCO と中国政府は「ホスト国協議」に署名し、事務局職員や事務所設備及び資金が 2009 年末に予定通り措置された。本部は北京市の西南、四環の一画に新たに建設され、2009 年 12 月に落成した。中国は国内総生産（GDP）で世界 2 位の経済力を背景に、米国、ロシアに比肩する宇宙先進国であり、宇宙産業の実力も伴いつつあるが、他の加盟国はまだ成熟した宇宙技術を持ち合わせていないため、中国が APSCO のホスト国としてさまざまな活動を主導する役割を担っている。中国指導部も APSCO の活動を重視すると表明し、中国科学院（CAS）や国家減災センター、中国気象局、国家地震局などの政府機関も APSCO と連携する姿勢を示している。APSCO の要職である理事長や副理事長のポストは、加盟各国が輪番制で担当している。各加盟国は毎年 APSCO 分担金を納入するとともに、自国から職員を派遣している。また、中国人職員が各部局で日常活動を行っている。

APSCO は条約に基づき国連との交流も行っており、COPUOS にオブザーバとして参加しているほか、地球観測などの分野でのアジア太平洋諸国の活動を調整するためタイに設置されている、国連アジア太平洋経済社会委員会（ESCAP）とも協力関係を持っている。また、「国連防災緊急対応衛星情報プラットフォーム」（UN-SPIDER）北京事務所における会議などにも参加している。

BRICS は 2009 年に 4 か国（ブラジル、ロシア、インド、中国）で「BRICs」として発足し、2011 年に南アフリカ共和国が参加したことを契機に「BRICS」に改称した。参加国は 2024 年 1 月以降に 5 か国（イラン、エジプト、アラブ首長国連邦、エチオピア、インドネシア）が加わり、現在は 10 か国となっている。宇宙分野では「BRICS 宇宙協力合同委員会」が設置されている。2021 年 8 月、BRICS 加盟各国の宇宙機関がリモートセンシング衛星のデータ共有協力協定に署名し、2022 年 5 月よりデータ共有を開始した。2023 年 7 月には、ロシアは BRICS 加盟国に宇宙ステーション建設に関する協力を呼びかけている。

中国は BRICS 加盟国のうち、ロシア、インド、ブラジル、南アフリカとの間で個別に宇宙分野での協力を進めており、例えば 2016 年 4 月に CNSA 局長とインド宇宙機関（ISRO）長官の会見が行われた。

なお、中国がロシアと共に 2030 年代の建築を目指す月科学研究ステーション（ILRS）への参加呼びかけで、APSCO のほか、南アフリカが参加を表明しており、BRICS からの参加国はロシア・中国・南アフリカ・インドネシア・エジプト・UAE の 6 か国となっている（ILRS は、米国が主導する国際協力による月探査プログラム「アルテミス計画」に対抗、競合するものとして取り上げられることが多い）。

また中国は、「一帯一路」沿線国に通信、測位、地球観測の各衛星による宇宙情報を包括的に提供する宇宙情報回廊（Space Information Corridor）の建設を進めており、国連宇宙部とも協力で合意している（2018 年 6 月）。また、中国版スターリンクとも称される衛星インターネット「千帆星座」計画も進められており、

こうした宇宙ベースのデジタルインフラが今後、「一帯一路」沿線国やBRICS諸国、その他のグローバスサウス諸国の情報通信基盤の強化にも活用され、中国の存在感と影響力を高めることに寄与していくことが考えられる。

12 おわりに

第 13 次五か年計画（2016 ～ 2020 年）と第 14 次五か年計画（2021 ～ 2025 年）の間に、中国の宇宙開発は技術力を高め世界トップレベルに達成した。以下に、2025 年以降の注目される主な動向を分野別に示し、最後のまとめとしたい。

2025 年は国家民生用宇宙インフラ中長期発展計画の最終年に当たり、地球観測衛星と衛星通信の分野では 10 年間の総括を踏まえて次世代の改善計画が動き始めるだろう。衛星通信分野では衛星インターネットのシェア争いが激しくなるなか、利用者のニーズ（通信容量や通信速度の最大化）に見合った、静止衛星や極軌道衛星なども組み合わせた中国独自のブロードバンド通信網の構築が当面の課題である。航行測位分野は、既に 2035 年までのアップグレード計画が予告されており、中国航天科技集団有限公司（CASC）に航行測位を担当する大型研究院が人員数 5,200 名という大きな規模の人材を活用して、さらに高度な導航測位システムを目指していくと思われる。

中国宇宙ステーションへの初となる外国人宇宙飛行士搭乗に関しては、2025 年 2 月にパキスタンが最初の対象国になると発表された。次の段階では、外国人宇宙飛行士の搭乗頻度が更に増えて、飛行士の打上げの度に話題となるであろう。自国の宇宙ステーションに他国の宇宙飛行士を搭乗させた例としては、旧ソ連が共産圏諸国と一部の西側友好国（日本を含む）の宇宙飛行士を 8 日間の搭乗員交代期間中にサリュートやミール宇宙船に搭乗させた実績がある。中国とパキスタンの間では、協力協定の下で商業的に実施するとしている。パキスタン人宇宙飛行士候補の選抜だけでも 1 年程度はかかると予想されている。

月探査については、中国はすでに月の裏側に着陸し、サンプルリターンにも成功した。今後の月資源探査競争の時代において、米国やロシアが追随できなければ、中国が月の資源を独占する可能性がある。また、月面に恒久的な基地を建設するためには、まず「長征 9 号」と「長征 10 号」を成功させることが重要である。宇宙科学分野では 2050 年までの天文観測などのミッションがどのように進展していくかが注目される。

各分野に共通して、これまで以上に多くの衛星を打ち上げるようになると、再使用型ロケットを安定して運用がしていくことが望ましい。開発中の「長征 8 号 R」は、補助ブースターを切り離さずに衛星の軌道投入を行い、補助ブースターとともにロケット本体が地上に戻ってくる計画である。1 機あたり 25 回程度の再使用ができるようになると、技術面でスペース X 社に追いついたと考えられる。

中国が今後も宇宙開発を順調に発展させ、「宇宙強国」を実現させていくためには、国家経済が低迷するなかでも政府による安定した投資が行われるとともに、民間による商業宇宙活動を促進し宇宙産業の一層の拡大を図っていくことが求められる。同時に、持続的な宇宙活動を行っていく上で、資源を節約した省エネかつ効率的な取り組みも必要である。また、次世代の人材育成も重要な課題となろう。こうした課題に対応しつつ、着実に計画を遂行し、中国が主導し構築する宇宙インフラの利用拡大を戦略的に図っていくことにより、中国は世界への影響力を確実に高めていくと思われる。

付録：中国の宇宙開発研究機関

中国の宇宙開発は、最初は中央政府の省の１つである航空航天工業部が中心であったが、1993 年 6 月に国務院が財産管理を行う国有企業の１つとして、ロケットや衛星の開発・製造を主要事業とする中国航天科技集団有限公司（China Aerospace Science and Technology Corporation、CASC）が設立された。CASC は大型研究院が 9 カ所あり、研究所や工場・会社・団体等、130 余りの下部組織を傘下に持っている。特にロケットの製造や打ち上げを行う中国長城工業有限公司や、衛星通信放送事業を行う中国衛通（China Sat）などがある。中国航電集団公司（CAMEC）も航空航天工業部から国有企業として移管され、ミサイル兵器システム、巡航ミサイルシステム、固体燃料ロケット、宇宙関連機器の開発製造を行っている。

ロケットの打上管制や衛星の追跡管制を行う組織及び施設は、中央軍事委員会装備発展部（EDD）が管轄している。ロケット打ち上げ射場は酒泉・西昌・太原・文昌の４か所で、黄海から洋上打ち上げも行っている。

1　工業・情報化部

工業・情報化部（MIIT）は、中国の最高国家行政機関である国務院の中で宇宙を担当する部（省に相当）である。国防科技工業局（SASTIND）及び国家航天局（CNSA）を傘下に置いている。副部長（副大臣に相当）は国防科技工業局長、国家航天局長及び国家原子力機関（CAEA）主任を兼任している。

SASTIND は宇宙・航空・船舶・兵器関係の産業を所掌し、政府の重点プログラムの１つである高分解能地球観測システムの構築を装備発展部（EDD）とともに主導している。CNSA は、中国の宇宙活動全般を統括し、中国政府を代表して外国への情報発信や外国との協力協定締結等の活動を行う。職員数は 100 名程度。北京市海淀区に事務所がある。

2　中国航天科技集団有限公司

中国航天科技集団有限公司（CASC）は、中国の航空宇宙産業を CASIC と二分する企業集団である。人員総数は 2017 年 12 月現在で約 17 万人であり、業務内容は打ち上げロケットや衛星の開発が中心である。中国航天科技集団公司など複数の改称を経て、2017 年 12 月に現在の名称に変更された。

CASC 傘下には、9 つの大型研究院（科研生産連合体）、９つの専業公司、15 の上場企業のほか、中小企業や直属組織が多数ある。

2.1　大型研究院

- **中国運載火箭技術研究院（CALT）**：ロケット「長征２～８号」及び「長征 11 号」の開発を行ってきた。現在は有人月探査に向けて「長征９号」と「長征 10 号」を開発している。CALT の下には地方の研究所や製造企業などが多数グループ化されている。
- **上海航天技術研究院（SAST）**：「長征４号」及び「長征６号」、気象衛星などの製造を行っている。
- **中国空間技術研究院（CAST）**：通信衛星、地球観測衛星、航行測位衛星、月探査機、技術試験衛星など、多数の衛星製造の実績がある。傘下に東方紅衛星有限公司など衛星製造関連の企業がある。

その他、以下の研究院がある。

- 航天動力技術研究院（AASPT）
- 航天推進技術研究院（AALPT）
- 四川航天技術研究院（SCAIC）
- 中国航天電子技術研究院（CAAET）
- 中国航天導航技術研究院（略称不明、未決定と思われる）
- 中国航天空気動力技術研究院（CAAA）

2.2 専業公司

- **中国衛通集団有限公司（China Sat）**：2001 年 12 月に設立され、それまでの実用通信衛星のシリーズである中星の運用を引き継いだ。その後、基礎電気通信部門が中国電信に吸収され、残った衛星通信部門だけが CASC の子会社となり、現在の名称に変更された。17 の子会社があり、固定局間通信、移動体衛星通信、テレビ放送、GPS 応用、研究所などそれぞれの業務範囲を分担している。中国衛通集団は、香港の亜太衛星控股有限公司（APT Satellite 社）を吸収し、衛星「中星」12 機と「APStar」6 機の計 18 機を運用している。「APStar6 号 E」は統合途中で衛星打ち上げが行われたため、衛星を製造した中国長城工業公司から軌道上で引き渡しを行う相手が香港の企業となった。
- **中国長城工業有限公司（CGWIC）**：ロケット「長征 2 ～ 5 号」と「長征 7 号」の製造･打ち上げ及び「東方紅 4 号」衛星バスの製造を行う宇宙開発の主力企業である。
- **中国楽凱（ラッキー）集団有限公司**：化学製品や医療用電子機器などの製造企業である。
- **中国四維測絵技術集団有限公司**：衛星「四維高景」を運用している。
- **その他**：北京神舟航天軟件技術有限公司、深圳空天科技創新集団有限公司と金融関係 3 社がある。

2.3 上場企業

- **上場企業 15 社（略称）**：中国衛星、航天機電、航天動力、航天電子、中国航天万源、航天股份、亜太衛星、航天彩虹、楽凱胶片、航天工程、航天智能、航天智造、中国衛通、中天火箭、航天軟件
- **その他**：中国資源衛星応用センター（CRESDA）・深圳航天科技創新研究院など

2.4 直属組織

中国航天標準化与産品保証研究院、中国宇航出版有限責任公司、航天通信センター、中国宇航学会、航天人材開発交流センターなどがある。

3 中国航天科工集団有限公司

中国航天科工集団有限公司（CASIC）は、中国の航空宇宙産業を CASC と二分する企業集団で、特にミサイル関連の比率が高い。人員総数は 2017 年 12 月現在で約 15 万人。業務内容はミサイル開発や宇宙関連装備の開発・製造が中心で、他に情報関係、金融関係、建築関係などの事業がある。1999 年 7 月に中国航天工業総公司が二分された後、中国航天機電集団公司を経て中国航天科工集団公司となった。2017 年 12 月に中国航天科工集団有限公司に改称された。

CASIC 傘下には、24 の研究院（科研生産基地）･企業、8 つの上場企業、非上場企業などの直属組織がある。

3.1 研究院・企業

- **中国航天科工防御技術研究院**：主要事業は宇宙機プロジェクトの全体設計である。
- **中国航天科工飛航技術研究院**：主要事業は動力システム、自動化設備、レーダー設備、計算機応用などである。
- **中国航天科工運載技術研究院**：主要事業は固体ロケット及び衛星の開発・製造である。
- **中国航天科工動力技術研究院**：主要事業は固体ロケットモータの開発・製造である。
- **中国航天科工信息技術研究院**：主要事業は衛星・衛星応用・信息技術・測控技術等の研究及び製品開発などである。

上記の研究院のほか、次のような企業がある。

航天三江集団有限公司、江南集団有限公司、智能科技研究院、中国航天系統工程有限公司、中国航天建設集団有限公司、湖南航天有限責任公司、中国華騰工業有限公司、深圳航天工業技術研究院有限公司、中国航天汽車（自動車）有限責任公司、航天通信控股集団有限公司、航天晨光股份有限公司、航天雲網（クラウド）科技発展有限責任公司、航天科工集団数字技術有限公司、河南航天工業有限責任公司、航天精工有限公司、航天科工財務有限責任公司、航天科工資産管理有限責任公司、航天科工集団科技保障中心、航天科工実験室

3.2 上場企業

- **上場企業 8 社**：航天信息股份有限公司、航天晨光股份有限公司、航天工業発展股份有限公司、北京航天長峰股份有限公司、航天科技控股集団股份有限公司、貴州航天電器股份有限公司、武漢鋭科光纖激光技術股份有限公司、航天南湖電子信息技術股份有限公司

3.3 その他の企業等

- 中国航天科工集団 061 基地、雲南航天工業総公司、中国航天物資中心、南京電子設備研究所、北京航天測控技術開発公、華迪計算機公司、航天科工磁電有限公司、機関服務中心（サービスセンター）など

執筆者

[執筆者]

辻野　照久（元　宇宙航空研究開発機構国際部参事）

調査報告書

APRC-FY2024-RR-08

「宇宙科学強国」を目指す中国の宇宙開発

China's space development activities for becoming a "Space Science Superpower"

2025 年 3 月発行

ISBN　978-4-86829-001-8

本報告書に関するお問い合わせ先：

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）アジア・太平洋総合研究センター（APRC）

Asia and Pacific Research Center, Japan Science and Technology Agency

〒 102-8666　東京都千代田区四番町 5-3　サイエンスプラザ

Tel: 03-5214-7556　E-Mail: aprc@jst.go.jp

https://www.jst.go.jp/aprc/

Copyright © Japan Science and Technology Agency

本書は著作権法等によって著作権が保護された著作物です。著作権法で認められた場合を除き、本書の全部又は一部を許可無く複写・複製することを禁じます。転載を希望される際は、事前に上記お問い合わせ先迄ご連絡ください。引用を行う際は、必ず出典：JST/APRC 調査報告書「『宇宙科学強国』を目指す中国の宇宙開発」として記述願います。

This report is protected by copyright law and international treaties. No part of this publication may be copied or reproduced in any form or by any means without permission of JST, except to the extent permitted by applicable law. Any quotations must be appropriately acknowledged. If you wish to copy, reproduce, display or otherwise use this publication, please contact APRC.