dr Jerzy Zamojski
Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. Ignacego Mościckiego w Ciechanowie
ORCID: 0000-0002-6487-5784

Chińska Korporacja Nauki I Technologii Lotnictwa i Kosmonautyki (CASC). Historia, stan obecny i perspektywy

https://doi.org/10.64158/606rhp0hbh

Streszczenie: W opracowaniu znajdują się informacje o głównych współczesnych chińskich instytucjach kosmicznych, ze szczególnym uwzględnieniem China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC). Przy tej okazji przedstawiono XXI-wieczne kamienie milowe w historii chińskich lotów kosmicznych, jak pierwszego Chińczyka w kosmosie, chińską wyprawę marsjańską czy księżycowe, aż po budowę chińskiej stacji kosmicznej. strukturę organizacyjną CASC. Wreszcie zaprezentowano kluczowe osiągnięcia chińskiej kosmonautyki w ostatnich latach, przełomowe znaczenie roku 2024 i projekty, które będą realizowane aż do roku 2035. Całość została wzbogacona licznymi danymi technicznymi.

Słowa kluczowe: Chińska Korporacja Nauki i Technologii Lotnictwa i Kosmonautyki - Chińska Narodowa Administracja Przestrzeni Kosmicznej - Chińska Załogowa Agencja Kosmiczna – Beidou – Gaofen – Chińska Stacja Kosmiczna – Chińskie loty na Księżyc – Chiński lot na Marsa - teleskop kosmiczny Xiantian - Międzynarodowa Stacja Badawcza Księżyca (ILRS)

1. Wprowadzenie

Chińska Korporacja Nauki i Technologii Lotnictwa i Kosmonautyki (ang. *China Aerospace Science and Technology Corporation,* chiński tradycyjny 中國航天科技集團公司, chiński uproszczony 中国航天科技集团公司) to główny wykonawca chińskiego programu kosmicz-

nego. Jest własnością państwa chińskiego i posiada spółki zależne, które projektują, rozwijają i produkują szeroką gamę statków kosmicznych, pojazdów nośnych, strategicznych i taktycznych systemów rakietowych oraz sprzętu naziemnego.[1]

Niniejszy rozdział opowiada jej historię (a także jej poprzedników), opisuje stano obecny i przybliża chińskie plany, w których spółka ma bardzo istotną rolę do spełnienia, w nieodległej przyszłości sięgającej roku 2030.

2. Chiński program kosmiczny

Program kosmiczny Chińskiej Republiki Ludowej dotyczy działań w przestrzeni kosmicznej prowadzonych i kierowanych przez Chińską Republikę Ludową (ChRL). Korzenie chińskiego programu kosmicznego sięgają lat pięćdziesiątych XX wieku, kiedy to z pomocą nowo sprzymierzonego Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich ChRL rozpoczęło prace nad swoimi pierwszymi rakietami balistycznymi i programami rakietowymi w odpowiedzi na postrzegane amerykańskie (a później sowieckie) zagrożenia. Kierując się sukcesami wystrzelenia radzieckiego satelity Sputnik 1 i amerykańskiego Explorer 1 odpowiednio w 1957 i 1958 r., Chiny wystrzeliły swojego pierwszego satelitę, Dong Fang Hong 1 w kwietniu 1970 r. na pokładzie rakiety Długi Marsz 1, co czyniło je piątym krajem, który umieścił satelitę na orbicie.

Chiny mają jeden z najbardziej aktywnych programów kosmicznych na świecie. Dzięki możliwościom wystrzeliwania w przestrzeń kosmiczną zapewnianym przez rodzinę rakiet Długi Marsz i czterem portom kosmicznym (Jiuquan, Taiyuan, Xichang, Wenchang) w obrębie swoich granic, Chiny przeprowadzają co roku największą lub drugą co do wielkości liczbę wystrzeleń orbitalnych. Obsługują flotę satelitarną składającą się z dużej liczby satelitów komunikacyjnych, nawigacyjnych, teledetekcji i badań naukowych. Zakres jej działalności rozszerzył się z niskiej orbity okołoziemskiej na Księżyc i Marsa. Chiny są jednym z trzech krajów,

[1] Oficjalna strona CASC: https://www.spacechina.com/n25/index.html [dostęp: 22.03.2024].

obok Stanów Zjednoczonych i Rosji, posiadających niezależne możliwości załogowych lotów kosmicznych.

Obecnie większością działań kosmicznych prowadzonych przez Chiny zarządzają Chińska Narodowa Administracja Przestrzeni Kosmicznej (CNSA) i Siły Wsparcia Strategicznego Armii Ludowo-Wyzwoleńczej, które kierują korpusem astronautów i chińską siecią Deep Space Network. Główne programy obejmują chiński program załogowej przestrzeni kosmicznej, system nawigacji satelitarnej BeiDou, chiński program eksploracji Księżyca, obserwacje Gaofen i eksplorację planet. W ostatnich latach Chiny przeprowadziły kilka misji, w tym Chang'e-3, Chang'e-4, Chang'e-5, Tianwen-1 i stację kosmiczną Tiangong.[2]

3. Chińska Narodowa Administracja Przestrzeni Kosmicznej (ang. China National Space Administration CNSA, 中国国家航天局)

Chińska Narodowa Administracja Przestrzeni Kosmicznej[3] jest agencją rządową ChRL odpowiedzialną za cywilne zarządzanie przestrzenią kosmiczną i międzynarodową współpracę kosmiczną oraz wykonuje odpowiednie rządowe obowiązki zarządcze. Wdraża zarządzanie branżowe działalnością lotniczą, aby umożliwić stabilny, uporządkowany, zdrowy

[2] Chinese space program: https://en.wikipedia.org/wiki/Chinese_space_program [dostęp: 22.03.2024].

[3] *„Logo CNSA jest podobne do logo China Aerospace Science and Technology Corporation. Strzałka pośrodku jest podobna do chińskiego znaku 人, który oznacza „człowiek" lub „ludzie", co oznacza, żeludzie są w centrum wszelkiej eksploracji kosmosu. Trzy koncentryczne elipsy oznaczają trzy rodzaje prędkości ucieczki (minimalna prędkość potrzebna do osiągnięcia zrównoważonych orbit, ucieczki z układu ziemskiego i ucieczki z Układu Słonecznego), które są kamieniami milowymi eksploracji kosmosu. Drugi pierścień zaznaczony pogrubioną linią oznacza, że Chiny przeszły pierwszy etap eksploracji (układ Ziemi) i są w trakcie drugiego etapu eksploracji (w Układzie Słonecznym). Znak 人 stoi nad trzema pierścieniami, aby podkreślić zdolność ludzkości do ucieczki i eksploracji. Dodano gałązki oliwne, aby podkreślić, że chińska eksploracja kosmosu ma charakter pokojowy."* Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/China_National_Space_Administration [dostęp: 22.03.2024].

i skoordynowany rozwój. Organizuje lub prowadzi działania, takie jak wymiana zagraniczna i współpraca w dziedzinie lotnictwa i kosmonautyki, w imieniu chińskiego rządu.

Na jej czele stoi dyrektor Zhang Kejian, a jego zastępcą jest Xu Zhanbin. Głównym inżynierem jest Li Guoping, a sekretarzem generalnym jest Xu Hongliang.[4]

CNSA jest agencją administracyjną podlegającą Ministerstwu Przemysłu i Technologii Informacyjnych. CNSA to agencja utworzona w 1993 r. w wyniku podziału Ministerstwa Przemysłu Lotniczego i Kosmicznego na CNSA i CASC. Ta pierwsza miała odpowiadać za politykę, druga za jej realizację. To rozwiązanie okazało się nieco niezadowalające, ponieważ te dwie agencje stanowiły w rzeczywistości jedną dużą agencję, dzielącą zarówno personel, jak i kierownictwo.

W ramach szeroko zakrojonej restrukturyzacji w 1998 r. CASC została podzielona na kilka mniejszych przedsiębiorstw państwowych. Wydawało się, że zamierzeniem było stworzenie systemu podobnego do tego charakterystycznego dla zachodnich zamówień w dziedzinie obronności, w którym podmioty będące agencjami rządowymi, ustalając politykę operacyjną, zlecały następnie swoje wymagania operacyjne podmiotom będącym własnością rządu, ale nie zarządzanym przez rząd.

Od czasu uchwalenia Poprawki Wolfa w 2011 r. Kongres zmusił NASA do wdrożenia długotrwałej polityki wykluczenia z CNSA, chociaż okresowo udaje się to ograniczenie obejść.[5]

[4] Oficjalna strona CNSA: https://www.cnsa.gov.cn/n6758821/index.html [dostęp: 22.03.2024].

[5] Chińska Narodowa Administracja Przestrzeni Kosmicznej, https://en.wikipedia.org/wiki/China_National_Space_Administration [dostęp: 23.03.2024].

4. Chińska Załogowa Agencja Kosmiczna (ang. China Manned Space Agency, 中国载人航天工程办公室)

We wrześniu 1992 r. rząd centralny podjął decyzję o wdrożeniu projektu przestrzeni załogowej i zdefiniował „trzyetapową" strategię rozwoju Chin w zakresie przestrzeni załogowej. Pierwszym krokiem było wystrzelenie załogowego statku kosmicznego, zbudowanie wstępnego projektu pomocniczego eksperymentalnego załogowego statku kosmicznego i przeprowadzenie eksperymentów o zastosowaniach kosmicznych. Drugim krokiem było dokonanie przełomu w technologii aktywności poza orbitalnej astronautów oraz technologii spotkań i dokowania pojazdów kosmicznych, uruchomienie laboratorium kosmicznego i rozwiązanie szeregu innych problemów o określonej skali oraz krótkoterminowa opieka nad załogą. Trzecim krokiem było zbudowanie stacji kosmicznej w celu rozwiązania problemów związanych z zastosowaniami kosmicznymi na większą skalę i długoterminową opieką nad załogą.

Na wczesnym etapie projektu, poprzez realizację czterech misji bezzałogowych oraz misji załogowych Shenzhou 5 i Shenzhou 6, Chińczycy opanowali technologię załogowych podróży kosmicznych, czyniąc z Chin trzeci kraj mogący samodzielnie prowadzić działania załogowe w przestrzeni kosmicznej (Po ZSRR/Rosji i USA). Osiągnięto pierwszy etap projektu. Realizując misję lotniczą Shenzhou 7, a także misje spotkań i dokowania między Tiangong 1 a Shenzhou 8, Shenzhou 9 i Shenzhou 10, Chińczycy dokonali przełomu i opanowali technologię aktywności poza orbitalnej astronautów oraz technologię spotkań i dokowania w przestrzeni kosmicznej. Zbudowali wreszcie pierwsze chińskie eksperymentalne laboratorium kosmiczne, co oznacza całkowite zakończenie pierwszej fazy drugiego etapu projektu.

W 2010 roku rząd centralny zatwierdził projekt załogowej stacji kosmicznej, który został podzielony na dwie fazy: misję laboratorium kosmicznego i misję stacji kosmicznej.

Główne zadania fazy laboratorium kosmicznego to: przełamanie i opanowanie technologii, takich jak transport ładunków, średnio- i długoterminowy pobyt astronautów, uzupełnianie paliwa oraz długoterminowe wsparcie i gwarancja misji naziemnych, przeprowadzanie eksperymentów kosmicznych i testów technologii oraz położenie fundamentów pod budowę i eksploatację stacji kosmicznej. Dzięki realizacji pierwszej misji lotu Długiego Marszu 7, a także misji spotkań i dokowania między Tiangong 2 a Shenzhou 11 i Tianzhou 1, drugi etap projektu został zakończony.

Główne zadania fazy stacji kosmicznej to: zbudowanie i eksploatacja chińskiej załogowej stacji kosmicznej blisko Ziemi, opanowanie technologii długoterminowych lotów załogowych w przestrzeni blisko Ziemi oraz posiadanie zdolności do przeprowadzania długoterminowych eksperymentów naukowych i technologii testów z udziałem załogowym w przestrzeni blisko Ziemi, a także kompleksowe rozwijanie i wykorzystywanie zasobów kosmicznych. Dzięki realizacji pierwszego lotu rakiety nośnej Długi Marsz 5B[6] (łącznie 12 misji), w tym modułu podstawowego

[6] Rakieta nośna Długi Marsz 5 - to dwustopniowa rakieta półkonfiguracyjna z czterema dopalaczami. Jej rdzeń ma średnicę 5 metrów i wykorzystuje silnik na ciekły wodór i ciekły tlen. Wspomagająca średnica wynosi 3,35 m i wykorzystuje ciekły tlen i silnik naftowy. Rakieta ma całkowitą długość 57 metrów, masę startową 854,5 tony, ciąg startowy 1062 tony, maksymalny udźwig 25 ton na niskiej orbicie okołoziemskiej i maksymalny udźwig 14 ton w powietrzu. Ma geosynchroniczną orbitę transferową (GTO – Geosynchronous transfer orbit lub geostationary transfer orbit – Rodzaj orbity geocentrycznej będącej orbitą przejściową. Satelity, które są przeznaczone na orbitę geosynchroniczną (GSO) lub geostacjonarną (GEO) są prawie zawsze umieszczane na GTO jako etap pośredni do osiągnięcia ich ostatecznej orbity. Źródło: https://www.spacexpolska.pl/inne/s%C5%82owniczek). „Długi Marsz 5" (CZ-5) to nowa generacja dużej rakiety nośnej, wykorzystująca całkowicie nietoksyczny i niezanieczyszczający środowiska materiał pędny. Jest to aktualnie projekt systemu transportu kosmicznego w Chinach, o największej skali rozwoju i rozpiętości technologicznej. Wykorzystywany jest głównie do takich misji, jak wystrzeliwanie stacji kosmicznych, trzecia faza eksploracji Księżyca i satelity na orbicie geostacjonarnej nowej generacji. 3 listopada 2016 roku pierwszy lot rakiety Długi Marsz 5 zakończył się pełnym sukcesem. Źródło: https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794064/content.html [dostęp: 10.03.2024].

Tianhe[7], modułu eksperymentalnego Wentian[8], modułu eksperymentalnego Mengtian[9], 4 załogowych statków kosmicznych i 4 transportowych statków kosmicznych, Chińska Stacja Kosmiczna została w pełni ukończona do końca 2022 roku (faktycznie stacja kosmiczna ma być w pełni sprawna w 2024 roku). Projekt od razu wszedł w fazę aplikacji i rozwoju, w pełni realizując „trzyetapowy" strategiczny cel rozwoju projektu załogowego lotu kosmicznego.

Rozpoczęto fazę lądowania na Księżycu w ramach chińskiego projektu załogowej eksploracji Księżyca. Ogólnym celem jest osiągnięcie pierwszego chińskiego lądowania na Księżycu przed 2030 r., przeprowadzenie naukowych inspekcji Księżyca i powiązanych testów technologicznych oraz dokonanie przełomu w opanowaniu załogowych podróży w obie strony do i z Księżyca oraz krótkotrwałego pobytu na jego powierzchni. Wykorzystano kluczowe technologie, takie jak retencja i wspólne badania człowiek-maszyna, do wykonania wielu zadań, takich jak „*lądowanie, patrolowanie, wydobycie, badania i powrót*", w celu stworzenia niezależnego załogowego statku księżycowego. Będą one promować skok technologii kosmicznej załogowej z okolic Ziemi do głębokiej przestrzeni kosmicznej, a także rozwój i pogłębianie ludzkiego zrozumienia pocho-

[7] Misja kosmiczna z rdzeniem chińskiej stacji kosmicznej Tianhe wystartowała 29 kwietnia 2021 roku. Po wejściu na orbitę przeszedł pomyślnie testy. Tak zaczęła się budowa chińskiej stacji kosmicznej. Źródło: Misja kosmiczna z modułem rdzenia stacji kosmicznej Tianhe https://www.cmse.gov.cn/fxrw/kjzthhxcrw/ [dostęp: 26.03.2024].

[8] Moduł badawczy poleciał w kosmos 24 lipca 2022 roku, gdzie zamontowany został, jako drugi z trzech kluczowych elementów chińskiej stacji kosmicznej przez załogę Shenzhou 14.Kabina eksperymentalna Wentiana jest zorientowana głównie na badania w zakresie nauk o kosmosie i jest wyposażona w szafki eksperymentalne do ekologii życia, biotechnologii i nauki o zmiennej grawitacji. W ciągu roku przeprowadzono szereg eksperymentów w dziedzinie nauk o kosmosie i uzyskano szereg etapowych wyników. Na przykład zakończono pierwszy na świecie eksperyment dotyczący uprawy ryżu w pełnym cyklu życia „od nasion do nasion". Źródło: Misja kosmiczna z modułem eksperymentalnym Wentiana https://www.cmse.gov.cn/fxrw/wtfx/ [dostęp: 27.03.2024]

[9] Moduł został pomyślnie zamontowany 3 listopada 2022 roku przez załogę statku Shenzhou 14, co zakończyło tworzenie na orbicie podstawowej konfiguracji „T". Źródło: Misja kosmiczna z modułem eksperymentalnym Mengtian https://www.cmse.gov.cn/fxrw/mengtian/ [dostęp: 26.03.2024].

dzenia i ewolucji Księżyca oraz Układu Słonecznego. Wniesie to chińską wiedzę w rozwój nauki o Księżycu.[10]

W tym roku (17 stycznia 2024) wystartowała (Tianzhou-7) już 31 misja w ramach programu załogowych lotów kosmicznych. Była to też czwarta misja na etapie wykorzystania i rozwoju stacji kosmicznej. Tianzhou-7 po wejściu na orbitę, pomyślnie zadokował w tylnym porcie głównego modułu stacji kosmicznej - Tianhe o godzinie 01:46 18 stycznia 2024 roku czasu pekińskiego[11] W roku ubiegłym odbyły się 3 loty w ramach tego programu. Najpierw poleciał 10 maja 2023 roku transportowy statek Tianzhou-6. Była to pierwsza misja na etapie wykorzystania i rozwoju stacji kosmicznej. Przewiózł zapasy na 280 dni dla trzech astronautów, około 260 sztuk ładunku, 700 kilogramów paliwa i całkowitą masę przewożonych materiałów wynoszącą około 5,8 tony. Do tego przewiózł materiały do 29 eksperymentów naukowych z 4 dziedzin, w tym eksperymentów technicznych m.in. do technologii testowania satelitów z Uniwersytetu Dalian.[12] Po nim mogły polecieć dwa statki załogowe. Pierwszym był Shenzhou 16, który wystartował 30 maja 2023 roku. Astronauci Jing Haipeng, Zhu Yangzhu i Gui Haichao gdzie do 2 czerwca przejęli obowiązki od przebywającej dotąd na stacji kosmicznej załogi Shenzhou 15 (wystartowali w kosmos 29 listopada 2022 roku). Załoga Shenzhou 15 bezpiecznie powróciła na ziemię 4 czerwca.[13] Załoga Shenzhou 16 przekazała obowiązki załodze Shenzhou 17, odcumowała ze stacji kosmicznej 30 października i powróciła bezpiecznie na Ziemię 31 października 2023.[14] Załoga Shenzhou 17 w składzie trzech astronautów: Tang Hongbo, Tang Shengjie i Jiang Xinlin, wystartowała 26 października 2023 roku o godzinie 11:14 a zakończyła dokowanie do stacji kosmicznej o 17:46. Tang Hangbo był już członkiem ekipy statku Shenzhou 12 w roku 2021. Tym samym stał się pierwszym chińskim astronautą który powrócił na

[10] Wprowadzenie do chińskiej załogowej inżynierii kosmicznej https://www.cmse.gov.cn/gygc/gcjj/ [dostęp 25.03.2024].
[11] Tianzhou-7 https://www.cmse.gov.cn/fxrw/tz7h/ [dostęp 24.03.2024].
[12] Tianzhou-6 https://www.cmse.gov.cn/xwzx/202305/t20230512_53526.html [dostęp: 27.03.2024].
[13] Shenzhou 15 https://www.cmse.gov.cn/fxrw/sz15/zhxw/.
[14] Shenzhou 16 https://www.cmse.gov.cn/fxrw/sz16/zhxw/.

chińską stację kosmiczną, a jednocześnie ustanowił rekordowo krótki okres pomiędzy lotami w kosmos.[15]

5. Historia CASC

Nastał rok 1999. ChRL było już gotowe do rywalizacji w kosmosie z najlepszymi. W tej rywalizacji będą obszary współpracy z Rosją i pola do rywalizacji z USA. Ta historia nie ma puenty ponieważ wciąż trwa a rywalizacja przyjmuje wciąż nowe formy. Ogromną rolę w tych wydarzeniach odegrała korporacja, która jest bohaterką tego artykułu. Prześledźmy więc jej losy przez ostatnie 25 lat, a przy okazji poznajmy ludzi, którzy mieli na nią ogromny wpływ.

Za zgodą Rady Państwa, 1 lipca 1999 r. utworzono China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC), a Wang Liheng (1999-2001) został mianowany jej pierwszym prezesem. Potem prezesami byli kolejno: Zhang Qingwei (od grudnia 2001 do sierpnia 2007); Mam Xingrui (sierpień 2007 – marzec 2013); Xu Dazhe (od kwietnia do grudnia 2013); Lei Fanpei, który w 2017 przeprowadził restrukturyzacją CASC (od maja 2014 do marca 2018); Wu Yansheng (od maja 2018 do marca 2024) i aktualny prezes CASC Chena Mingbo (od marca 2024). Ich życiorysy są fascynujące, ale niestety objętość niniejszej publikacji nie pozwala na ich opisanie. Są jednak opracowane i zostaną przedstawione przy innej okazji.

6. CASC dziś

Na China Aerospace Science and Technology Corporation składa się obecnie 1 instytut innowacji, 8 instytutów badawczych, 9 firm profesjonalnych i 6 jednostek bezpośrednio stowarzyszonych oraz 15 krajowych i zagranicznych spółek notowanych na giełdzie. Jej rdzeń znajduje się w Pekinie, Szanghaju, Xi'an i Chengdu, a układ regionalny Pekinu ob-

[15] Shenzhou 17 https://www.cmse.gov.cn/fxrw/SZ17/zhxw/ [dostęp: 27.03.2024].

sługiwany jest przez Tianjin-Hebei, deltę rzeki Jangcy, obszar Większej Zatoki Guangdong-Hongkong-Makao, port wolnego handlu Hainan itp. Obecnie korporacja zatrudnia ponad 170.000 pracowników. Zajmuje się głównie badaniami, projektowaniem, produkcją, testowaniem i wystrzeliwaniem produktów lotniczych i kosmicznych, takich jak rakiety nośne, różne satelity, załogowe statki kosmiczne, towarowe statki kosmiczne, sondy kosmiczne i stacje kosmiczne, a także rakiety strategiczne, rakiety taktyczne, systemy bezzałogowe i inne produkty związane z bronią. Jednocześnie, opierając się na podstawowych technologiach i zasobach lotniczych, będzie w przyszłości energicznie rozwijać branże zastosowań technologii lotniczych, takie jak zastosowania satelitarne, systemy bezzałogowe i produkcja wysokiej klasy sprzętu, nowe materiały, informację elektroniczną i inteligentne gałęzie przemysłu, oszczędzanie energii, ochronę środowiska, i nową energię, a także inwestycje przemysłowe, usługi i produkty finansowe. Zajmuje się usługami lotniczymi, takimi jak import i eksport. Jest jedynym dostawcą usług w zakresie obsługi transmisji satelitarnej w ChRL oraz największym i najbardziej zaawansowanym technologicznie dostawcą produktów w branży rejestrowania informacji obrazowych w Chinach.

Obecnie CASC przyspiesza budowę światowej klasy grupy przedsiębiorstw z branży lotniczej, kompleksowo promując budowę potęgi kosmicznej, realizując najważniejsze krajowe projekty naukowo-technologiczne, takie jak załogowe loty kosmiczne, eksploracja Księżyca i eksploracja planet, a także promowanie nowej generacji ciężkich pojazdów nośnych i systemu transportu kosmicznego wielokrotnego użytku, obsługa i konserwacja pojazdów kosmicznych na orbicie, zintegrowana sieć informacyjna kosmos-ziemska oraz inne ważne projekty naukowo-technologiczne. Aktywnie działa na rzecz wymiany zagranicznej i współpracy, zdecydowanie wprowadzając innowacje czy wręcz pionierstwie i starając się o pokojowe wykorzystanie przestrzeni kosmicznej z korzyścią dla całej ludzkości.[16]

[16] Wprowadzenie do CASC https://www.spacechina.com/n25/n142/n152/n164/index.html [dostęp: 22.04.2024].

7. Najważniejsze dotychczasowe osiągnięcia CASC

Za szczególnie ważne osiągnięcie CASC uznaje ponad 500 startów rakiet Długi Marsz. W dniu 21.04.2024 roku wystartowała rakieta Długi Marsz 2D wynosząc na orbitę satelitę do teledetekcji i był to 517 start chińskiej rakiety kosmicznej.[17] Na stanowisku startowym czeka już przygotowywana do lotu rakieta będąca zmodyfikowaną wersją do lotów załogowych rakiety nośnej Długi Marsz 2F. Na jej szczycie znajduje się statek kosmiczny Shenzhou-18. Za kilka dni (podobno 24.04) rozpocznie się kolejna trzyosobowa wyprawa na chińską stację kosmiczną skąd po przekazaniu obowiązków powrócą na ziemię trzej kosmonauci na statku kosmicznym Shenzhou-17. Całość zaś odbędzie się pod szyldem Chińskiej Agencji Przestrzeni Załogowej (CMSA).[18] Chiny mają możliwość wystrzeliwania pojazdów kosmicznych na niską orbitę okołoziemską, orbitę synchroniczną ze Słońcem, orbitę transferową geostacjonarną i orbitę transferową Ziemia-Księżyc. Są one niezawodne i bezpieczne. Wydajność i dokładność wprowadzania na orbitę osiągnęły wiodący na świecie poziom.

W ostatnich latach rakiety nośne nowej generacji pomyślnie wykonały swoje pierwsze loty, znacznie poprawiając dostęp Chin do przestrzeni kosmicznej. Były to rakiety:

- Długi Marsz 5,
- Długi Marsz 6[19],

[17] Rekordy wystrzelenia rakiet nośnych serii Długi Marsz https://www.spacechina.com/n25/n142/n152/n657792/index.html [dostęp: 22.04.2024].

[18] Chiny przygotowują się do wystrzelenia załogowego statku kosmicznego Shenzhou-18 https://english.spacechina.com/n17212/c4084952/content.html [dostęp: 22.04.2024].

[19] Długi Marsz 6 - Rakieta nośna to trzystopniowy mały pojazd nośny na ciecz. Pierwszy stopień ma średnicę 3,35 m, drugi 2,25 m i oba wykorzystują silniki na naftę z ciekłym tlenem, a trzeci stopień wykorzystuje silnik konwencjonalny. Całkowita długość rakiety wynosi około 29,9 m, ciąg startowy 120 ton, masa startowa 102 tony, nośność na niskiej orbicie okołoziemskiej 1,5 tony i maksymalny udźwig 1 tony na 700-kilometrowej orbicie synchronicznej ze Słońcem. Rakieta ma proste możliwości startu i jest używana głównie do wystrzeliwania małych i średnich satelitów na niskie orbity. 20 września 2015 r. rakieta nośna z powodzeniem wyniosła w przestrzeń kosmiczną 20 mikrosatelitów z Cen-

– Długi Marsz 7[20],
– Długi Marsz 8[21],
– Długi Marsz 11[22] .

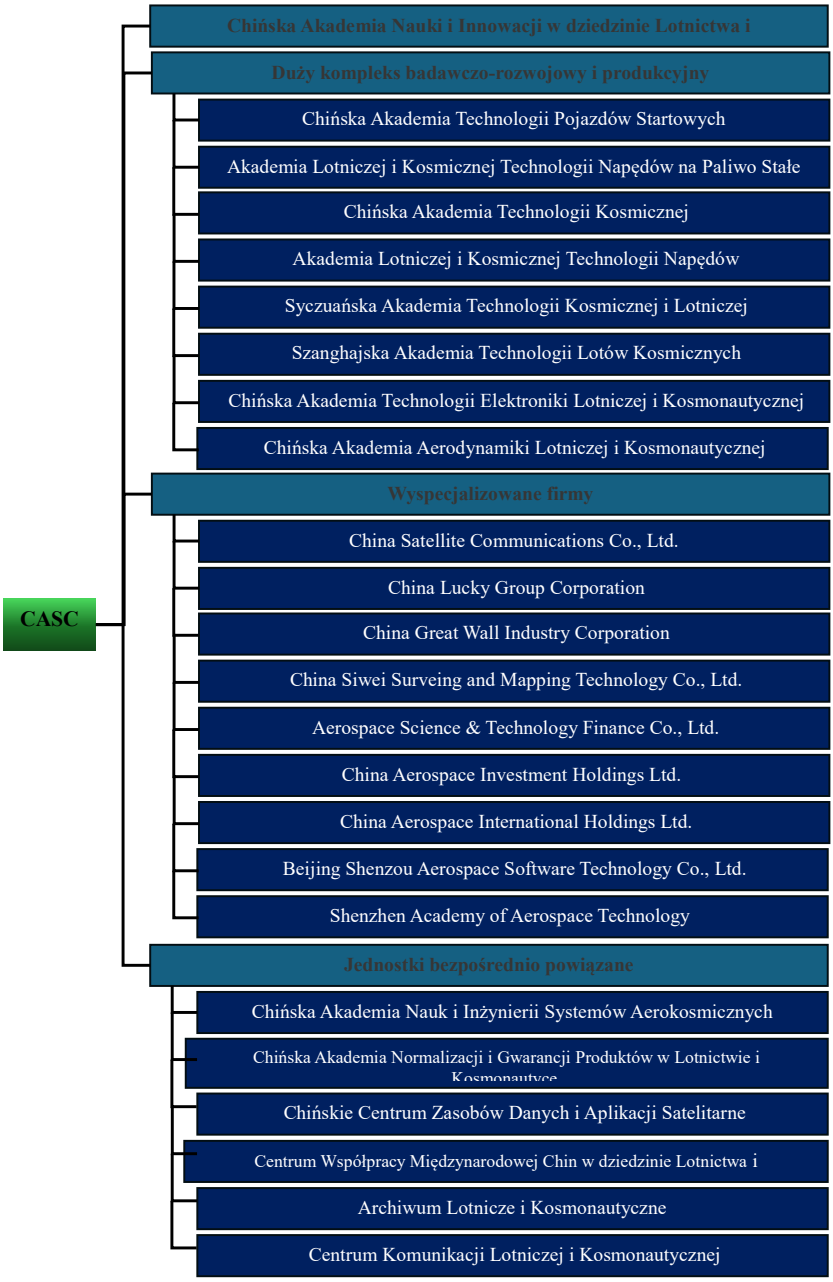
CASC jest odpowiedzialna za rozwój pojazdów nośnych i większości satelitów na potrzeby projektu nawigacyjnego Beidou. System Beidou to duży krajowy projekt naukowo-techniczny, o którym zdecydował i który wdrożyło KC KPCh. Satelita nawigacyjny Beidou wykorzystany w projekcie został opracowany głównie przez Grupę Naukowo-Technologiczną

trum Wystrzeliwania Satelitarnych Taiyuan. Źródło: https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794254/content.html [dostęp: 11.01.2024].

[20] Długi Marsz 7 - Rakieta nośna to dwustopniowa rakieta na ciecz z czterema dopalaczami, których pierwszy i drugi stopień mają średnicę rdzenia 3,35 m i średnicę dopalacza 2,25 m. Obydwa wykorzystują silniki naftowe na ciekły tlen. Jest używana głównie w załogowych lotach kosmicznych i misjach wystrzeliwania średniej wielkości satelitów. Rakieta ma całkowitą długość 53,1 m, masę startową 575 ton, ciąg startowy 735 ton, nośność na niskiej orbicie okołoziemskiej 13,5 tony i nośność na orbicie synchronicznej ze Słońcem 5,5 tony. 25 czerwca 2016 roku rakieta Długi Marsz 7 pomyślnie wykonała swój pierwszy lot. Źródło: https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794255/content.html [dostęp: 11.01.2024].

[21] Długi Marsz 8 - to orbitalna rakieta nośna opracowana przez Chińską Akademię Technologii Pojazdów Startowych w celu wyniesienia ładunku o masie do 5000 kg na wysokość 700 km na orbitę synchroniczną ze Słońcem (SSO). Rakieta bazuje na Długim Marszu 7 z pierwszym stopniem i dwoma dopalaczami, wraz z istniejącym trzecim stopniem Długiego Marszu 3A/3B/3C i 7A jako drugim stopniem, spalającym ciekły wodór. Dopalacze były pominięte w wariancie „tylko rdzeń", który po raz pierwszy udanie wystartował w lutym 2022 r. Planowany przyszły wariant rakiety nośnej Długiego Marszu 8 będzie częściowo nadawał się do ponownego użycia dzięki połączeniu wspomagania odzyskiwania pierwszego stopnia i dopalaczy jako pojedynczej jednostki. Dziewiczy lot kompletnej rakiety miał miejsce 22 grudnia 2020 r. z Wenchang. Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Long_March_8 [dostęp: 22.04.2024].

[22] Długi Marsz 11 - Rakieta nośna to lądowy, mobilny pojazd nośny na paliwo stałe, o nośności 350 kg na 700-kilometrowej orbicie synchronicznej ze Słońcem, oparty na przełomie w technologii 120-tonowych silników rakietowych na paliwo stałe o dużym ciągu. Jego cel to wystartowanie w ciągu jednego dnia. To nowa generacja solidnego pojazdu nośnego, wykorzystywanego głównie do szybkiego i zwrotnego wystrzeliwania satelitów awaryjnych. 25 września 2015 r. Rakieta tego typu pomyślnie wystrzeliła w przestrzeń kosmiczną cztery mikrosatelity z Centrum Startu Satelitarnego Jiuquan. Źródło: https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794256/content.html [dostęp: 11.01.2024],



Rys. Struktura organizacyjna CASC

Źródło: https://english.spacechina.com/n17138/n2357690/index.html [dostęp: 22.04.2024].

Piątej Akademii. Wszystkie pojazdy nośne serii Długi Marsz 3A[23] zostały opracowane przez Grupę Naukowo-Technologiczną Pierwszej Akademii Lotnictwa i Kosmonautyki, niektóre jednostki stowarzyszone z Aerospace Science and Technology Group uczestniczyły także w innych ważnych podsystemach. Projekt rozpoczął się w 1994 r. Budowę systemu Beidou-1 zakończono w 2000 r., a budowę systemu Beidou-2 zakończono w 2012 r. Całkowite ukończenie i oddanie do użytku globalnego systemu nawigacji satelitarnej Beidou-3 oznacza pełen sukces „trzyetapowej" strategii rozwoju projektu, a Chiny stały się trzecim krajem na świecie posiadającym niezależny globalny system nawigacji satelitarnej. 23 czerwca 2020 r. o godzinie 9:43 Chiny pomyślnie wystrzelił 55. satelitę nawigacyjnego Beidou za pomocą rakiety nośnej Długi Marsz 3B[24] z Centrum Startu Satelitów Xichang. Dzięki pomyślnemu umieszczeniu na orbicie 55. satelity nawigacyjnego Beidou ChRL zrealizowało cel rozmieszczenia konstelacji globalnego systemu nawigacji satelitarnej Beidou-3 pół roku przed planowanym terminem. Rankiem 31 lipca 2020 roku w Pe-

[23] Długi Marsz 3A - to trzystopniowa rakieta nośna, w której pierwszy i drugi stopień wykorzystują paliwo N2O4/UDMH, a trzeci stopień LH/LOX. Masa startowa wynosi 241 ton. Całkowita długość rakiety wynosi 52,5 m. Średnica pierwszego stopnia wynosi 3,35 m, średnica trzeciego stopnia wynosi 3 m, a średnica owiewki wynosi 3,35 m. Nośność dla orbity transferowej geostacjonarnej wynosi 2650 kg. Rakieta ta jest głównie odpowiedzialna za misję wyniesienia satelity meteorologicznego Fengyun, satelity nawigacyjnego Beidou i sondy księżycowej „Chang'e-1". Źródło: https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794045/content.html [dostęp: 12.01.2024].

[24] Długi Marsz 3B - to trzystopniowa rakieta nośna z czterema dopalaczami. Pierwszy i drugi stopień wykorzystują paliwo N2O4/UDMH, a trzeci stopień wykorzystuje paliwo LH/LOX. Masa startowa wynosi 425,5 t. Długość całkowita wynosi 54,8 m. Średnica pierwszego i drugiego stopnia to 3,35 m, a średnica trzeciego stopnia to 3,0 m. Średnica dopalacza to 2,25 m, a średnica owiewki to 4,0 m lub 4,2 m. Nośność na orbitę geostacjonarną wynosi 5500 kilogramów. To wysokoorbitalna rakieta nośna o dużym ciągu. Wykorzystuje rakietę Długi Marsz 3A jako stopień główny i ma cztery dopalacze umieszczone na jednym ze stopni podrzędnych. Jest używana głównie do celów wystrzeliwania satelitów na orbitę geostacjonarną, a także można wystrzelić wiele satelitów w jednej rakiecie lub też wystrzeliwać satelity na inne orbity. Jest to główna rakieta w ChRL wykorzystywana do komercyjnych usług wystrzeliwania satelitów. Wykonała także misję wystrzelenia sondy księżycowej „Chang'e-3. https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794048/content.html [dostęp: 12.01.2024].

kinie odbyła się ceremonia ukończenia i otwarcia globalnego systemu nawigacji satelitarnej Beidou-3. W ceremonii wziął udział Xi Jinping.[25]

CASC jest odpowiedzialna za budowę systemu obserwacji Ziemi o wysokiej rozdzielczości. W 2013 r. pomyślnie wystrzelono satelitę Gaofen-1, co oznacza, że projekt Gaofen wszedł w fazę kompleksowej budowy. Dzięki kolejnym wystrzeleniom i oddaniu do użytku satelitów Gaofen możliwości Chin w zakresie teledetekcji Ziemi uległy znacznej poprawie. To jeden z 16 głównych projektów naukowo-technologicznych uwzględnionych w chińskim krajowym średnio- i długoterminowym planie rozwoju nauki i technologii (2006-2020). System będzie koordynował budowę systemu obserwacji Ziemi o wysokiej rozdzielczości, opartego na satelitach, sterowcach stratosferycznych i samolotach, oraz poprawi zasoby naziemne i połączy go z innymi metodami obserwacyjnymi, tworząc zdolność obserwacji Ziemi w każdych warunkach pogodowych i o zasięgu globalnym. Składa się z podstawowego systemu obserwacji, systemu obserwacji bliskiego kosmosu, systemu obserwacji powietrznej, systemu naziemnego i systemu aplikacyjnego. Został uruchomiony w 2010 roku za zgodą Rady Państwa. Jako wiodąca jednostka organizacyjna tego specjalnego projektu, Biuro Nauki, Technologii i Przemysłu Obrony Narodowej jest współodpowiedzialne za organizację i zarządzanie tym specjalnym projektem przy wsparciu kilkunastu członków specjalnej grupy wiodącej, w tym Krajowego Komitetu ds. Komisji Rozwoju i Reform, Ministerstwa Nauki i Technologii oraz Ministerstwa Finansów. 9 grudnia 2022 roku w pełni zakończono zadania budowlane części kosmicznej Projektu Specjalnego Gaofen.[26]

CASC jest odpowiedzialna za rozwój i wystrzeliwanie ważnych systemów, takich jak załogowe statki kosmiczne, statki kosmiczne do transportu, pojazdy nośne, laboratoria kosmiczne i stacje kosmiczne, w ramach realizowanego w Chinach projektu dotyczącego załogowej przestrzeni kosmicznej. 5 maja 2020 r. rakieta nośna Długi Marsz 5B wykonała pomyślnie swój pierwszy lot, oznaczając pierwsze zwycięstwo misji fazy

[25] System Nawigacji Satelitarnej Beidou http://www.beidou.gov.cn/ [dostęp: 22.04.2024].

[26] Gaofen https://zh.m.wikipedia.org/wiki/%E9%AB%98%E5%88%86%E4%B8%93%E9%A1%B9%E5%B7%A5%E7%A8%8B#%E9%AB%98%E5%88%86%E4%B8%89%E5%8F%B7 [dostęp: 22.04.2024].

stacji kosmicznej, rozpoczynając „trzeci krok" projektu załogowego lotu kosmicznego w Chinach. W ciągu następnych trzech lat chińska stacja kosmiczna nadal zmierzała w stronę celu, jakim jest zbudowanie stacji kosmicznej z konfiguracji „I" do konfiguracji „L", a następnie do konfiguracji „T" (przez przyłączenie do modułu mieszkalnego kolejno dwóch modułów badawczych). W roku 2022 całość połączyła razem wyprawa Shenzhou 14 (o czym pisałem już wcześniej). Pisałem też, że za kilka dni poleci na stację kosmiczną wyprawa Shenzhou 18.

CASC jest odpowiedzialna za rozwój i wystrzelenie satelitów do badań Księżyca oraz ich pojazdów nośnych na potrzeby prowadzonego przez Chiny projektu eksploracji Księżyca. W 2007 roku pomyślnie wystrzelono pierwszego satelitę do badań Księżyca „Chang'e-1". Kolejnym pełnym sukcesem było wystrzelenie satelity „Chang'e-2" w 2010 roku. W 2013 r. w ramach misji „Chang'e-3" po raz pierwszy na powierzchni Księżyca dokonano miękkiego lądowania i wykrycia patrolowego chińskiego statku kosmicznego. W maju 2018 roku pomyślnie wystrzelono satelitę przekaźnikowego Chang'e-4 „Queqiao". 8 grudnia 2018 roku pomyślnie wystrzelono sondę Chang'e-4. 12 grudnia o godzinie 16:45 sonda Chang'e-4, która leciała na Księżyc przez około 110 godzin, dotarła w jego pobliże. Pomyślnie przeprowadziła hamowanie perygeum, pomyślnie ukończyła „hamowanie kosmiczne", została przechwycona przez Księżyc i weszła w punkt perygeum, orbitujący wokół Księżyca na dystansie 100 km. Lądownik Chang'e 4 i łazik księżycowy „Yutu 2", który przewoził instrumenty naukowe organizacji lotniczych z Chin, Holandii, Niemiec, Szwecji, Arabii Saudyjskiej i innych krajów. 3 stycznia 2019 r. o godzinie 10:26 sonda Chang'e-4 wylądowała we wcześniej wybranym obszarze lądowania w pobliżu 177,6 stopnia długości geograficznej wschodniej i 45,5 stopnia szerokości geograficznej południowej po „ciemnej stronie" Księżyca, kończąc pierwsze na świecie miękkie lądowanie na tej stronie Księżyca. Satelita przesłał pierwsze na świecie zdjęcie z bliska niewidocznej strony Księżyca. To pierwszy raz, kiedy człowiekowi udało się przeprowadzić miękkie lądowanie i badanie patrolowe po niewidocznej stronie Księżyca. Jest to także pierwszy raz, kiedy człowiek wylądował na polarnych obszarach Księżyca na dużych szerokościach geograficznych. Jest to także pierwszy raz, kiedy ludzie przekazali komunikację między niewidoczną stroną Księżyca a Ziemią. Ciekawostką jest to, że wylądo-

wano w kraterze Von Kármána w Basenie Bieguna Południowego-Aitken. Thodore von Karman a w zasadzie Szőllőskislaki Kármán Tódor był Węgrem i twórcą pierwszego samolotu ponaddźwiękowego Bell X-1,[27] ale był też nauczycielem wspomnianego w artykule Qian Xuesena czyli „*ojca chińskiego przemysłu kosmicznego*". Ale wracając do Yutu-2, to na rozkaz z ziemi 3 stycznia 2019 roku o 22:00 zjechał z platformy na księżycowy grunt i ruszył w drogę.[28]

Obecnie CASC stale realizuje zadania będące kontynuacją projektu eksploracji Księżyca. 24 listopada 2020 r. o godzinie 4:30 rano rakieta nośna Hercules Długi Marsz 5 wystartowała z miejsca startu kosmicznego Wenchang w Chinach. Następnie 8,2-tonową sondę księżycową Chang'e-5 pomyślnie wysłano na orbitę transferową Ziemia-Księżyc z perygeum około 200 kilometrów i apogeum około 400.000 kilometrów. Po przeprowadzeniu szeregu innowacji technologicznych, takich jak pierwsze automatyczne pobieranie próbek powierzchni Księżyca, pierwszy start i wzniesienie się nad powierzchnię Księżyca, pierwsze spotkanie i dokowanie na orbicie Księżyca oraz pierwsze szybkie wejście na kierunek Ziemi i powrót na nią z glebą księżycową, statek powracający Chang'e-5 zabrał grunt Księżycowy wczesnym rankiem 17 grudnia. Próbka pomyślnie wylądowała w określonym obszarze Siziwang Banner w Mongolii Wewnętrznej. Pierwsza w Chinach bezzałogowa misja poboru próbek w kierunku obiektów pozaziemskich odniosła pełny sukces.[29] Polski portal astronomiczny Urania pisał, że „*to pierwsza misja z powrotem księżycowych próbek od czasu misji Łuna 24 w 1976 roku*".[30]

W międzyczasie 23 lipca 2020 r. o godzinie 12:41 rakieta nośna Długi Marsz 5 wystartowała z miejsca startu kosmicznego Wenchang w Chinach, pomyślnie wysyłając sondę marsjańską Tianwen-1 na ustaloną orbitę. Chiny zrobiły pierwszy krok w eksploracji planet – udają się na Marsa. Według stanu na godzinę 21:00 14 grudnia sonda Tianwen-1 opracowana

[27] Theodore von Kármán https://pl.wikipedia.org/wiki/Theodore_von_K%C3%A1rm%C3%A1n [dostęp: 22.04.2024].

[28] Chang'e 4 https://zh.wikipedia.org/zh-hans/%E5%AB%A6%E5%A8%A5%E5%9B%9B%E5%8F%B7 [dostęp: 22.04.2024].

[29] Chang'e -5 https://zh.wikipedia.org/zh-hans/%E5%AB%A6%E5%A8%A5%E4%BA%94%E5%8F%B7 [dostęp: 22.04.2024].

[30] Chang'e 5 https://www.urania.edu.pl/misje/chang%27e-5 [dostęp: 22.04.2024].

przez CASC znajdująca się na orbicie od 144 dni, pokonując odległość około 360 milionów kilometrów, w odległości ponad 100 milionów kilometrów od Ziemi, i około 12 milionów kilometrów od Marsa, będąc nadal w dobrym stanie. 24 lutego 2021 r. o godz. 6:29 pierwsza w Chinach sonda zajmująca się eksploracją Marsa, pomyślnie przeprowadziła trzecie hamowanie i weszła w punkt oddalony o 280 kilometrów od orbity parkingowej Marsa. Wreszcie 15 maja 2021 r. o godzinie 7:18 sonda pomyślnie wylądowała we wcześniej wybranym miejscu lądowania na południowej Równinie Marsowej Utopia. Tym samym pierwsza chińska misja eksploracji Marsa pomyślnie wylądowała na Marsie.[31]

8. Nadchodzące chińskie programy kosmiczne, w których istotną rolę do odegrania ma CASC

Rok 2024 ma być rokiem przełomowym w chińskim programie kosmicznym. Zostaną więc tu omówione działania chińskie, które będą miały wpływ na nadchodzącą, nieodległą przyszłość, a których istotne etapy będą zrealizowane w tym, lub na początku przyszłego roku (pewne sprawy mogą się bowiem trochę przesunąć).

Po pierwsze pełną sprawność osiągnie w tym roku chińska stacja kosmiczna. Już lada dzień (najprawdopodobniej 24.04.2024) wystartuje z nową trzyosobową załogą statek kosmiczny Shenzhou 18 podmieniając na stacji kosmicznej znajdującą się tam trzyosobową załogę statku Shanzhou 17.

W 2024 r. chiński program załogowej przestrzeni kosmicznej będzie koordynował i promował dwie główne misje dotyczące zastosowania i rozwoju stacji kosmicznych oraz załogowej eksploracji Księżyca. Obecnie wszystkie prace w fazie zastosowań i rozwoju chińskiej stacji kosmicznej postępują równomiernie zgodnie z planem, a prace nad rozwojem i budową różnych misji w fazie lądowania na Księżycu w ramach projektu załogowej eksploracji Księżyca także postępują sprawnie.

[31] Tianwen-1 https://zh.wikipedia.org/zh-hans/%E5%A4%A9%E9%97%AE%E4%B8%80%E5%8F%B7 [dostęp: 22.04.2024].

Od momentu wejścia w fazę aplikacji i rozwoju stacji kosmicznej cały projekt był ściśle koordynowany i pomyślnie zakończył dostawę 2 statków kosmicznych, 2 starty załogowych statków kosmicznych (Shenzhou 16 i 17) i 2 misje powrotne statków kosmicznych (Shenzhou 15 i 16). Praktyczne eksperymenty w ramach nauki o kosmosie przyniosły owocne rezultaty i stale pojawiają się wszechstronne korzyści płynące ze stacji kosmicznej. Obecnie stacjonujący na stacji kosmicznej astronauci Shenzhou 17 są w dobrej kondycji fizycznej i psychicznej i oczekuje się, że wrócą na ziemię pod koniec kwietnia. W 2024 r. w ramach projektu planowane są 2 misje załogowe (Shenzhou 18 i 19) i 2 misje uzupełniania ładunku statków kosmicznych. W styczniu pomyślnie zakończono misję zaopatrzenia statku kosmicznego Tianzhou 7. Wybrano załogi astronautów do dwóch misji załogowych i przechodzą one szkolenie w zakresie misji. Ponadto zaplanowano realizację na orbicie ponad 150 projektów w zakresie badań i zastosowań w dziedzinie nauk o przestrzeni kosmicznej, obejmujących takie dziedziny jak nauki o życiu w przestrzeni kosmicznej i badania nad ciałem ludzkim, fizyka mikrograwitacji i nowe technologie kosmiczne.

Starannie organizując i realizując różne zadania na etapie aplikacji i rozwoju stacji kosmicznej, mając na celu realizację pierwszego chińskiego lądowania na Księżycu przed 2030 r. Prace rozwojowe i konstrukcyjne etapu lądowania na Księżycu w ramach projektu załogowej eksploracji Księżyca w 2024 r. również zostaną zwiększone. Obecnie główne produkty lotnicze, takie jak rakieta nośna Długi Marsz 10[32], załogowy statek kosmiczny Mengzhou[33], lądownik na powierzchni Księżyca

[32] Długi Marsz 10 - znany również jako „załogowy pojazd nośny nowej generacji", a wcześniej i nieoficjalnie jako „rakieta 921" lub „Długi Marsz 5G" to chińska superciężka rakieta nośna (planowana masa startowa to prawie 2.200 ton) do załogowych misji na Księżyc, która jest obecnie w fazie projektowania. W 2022 r. pierwszy lot Długiego Marca 10 wyznaczono na rok 2027, ale w styczniu 2024 r. cel pierwszego lotu przesunięto na lata 2025–26.Standardowy Długi Marsz 10 będzie w stanie unieść 70 ton na niską orbitę okołoziemską (LEO) i 27 ton na trajektorie księżycową. https://en.wikipedia.org/wiki/Long_March_10 [dostęp: 23.04.2024].

[33] Mengzhou, wcześniej znany jako załogowy statek kosmiczny nowej generacji, to rodzaj statku kosmicznego wielokrotnego użytku opracowanego i wyprodukowanego przez CASC. Prototyp statku kosmicznego odbył swój pierwszy lot

Lanyue[34] i skafandry do lądowania na Księżycu, znajdują się we wstępnej fazie rozwoju. Różne obiekty testowe i startowe oraz sprzęt wspierający misję lądowania na Księżycu w Wenchang miejscu startu również pracują pełną parą. Budowa zostanie rozpoczęta kompleksowo, a odpowiednie prace badawczo-rozwojowe i konstrukcyjne każdego systemu postępują zgodnie z planem.

Tak więc po drugie, uczynione zostaną kolejne kroki zmierzające do załogowej eksploracji Księżyca. Chang'e 6 to planowana chińska zautomatyzowana misja eksploracji Księżyca, która została oficjalnie ogłoszona na pierwszą połowę 2024 r. i ma wystartować 3 maja 2024 r. Będzie próbowała, jako druga misja (po opisanej już Chang'e 5) przywieźć do Chin próbki z Księżyca. Misja będzie jednak trudniejsza, gdyż podejmie próbę uzyskania pierwszych w historii próbek gleby i skał z niewidocznej strony Księżyca. Oczekuje się, że podstawowa faza misji potrwa około 53 dni. Podobnie jak jego poprzedniczki.[35] Kolejne podobne wyprawy są planowane na rok 2026 (Cheng'e 7) i 2028 (Cheng'e 8).

Celem tych misji jest utworzenie Międzynarodowej Stacji Badawczej Księżyca (ILRS). To planowana baza księżycowa, którą obecnie zarządzają Roskosmos i Chińska Narodowa Administracja Kosmiczna (CNSA). ILRS będzie służyć jako kompleksowa baza eksperymentów naukowych zbudowana na powierzchni Księżyca lub na orbicie Księżyca, która bę-

testowy bez załogi 5 maja 2020 r. Lotniskowiec załogowy ma prowadzić eksplorację Księżyca we współpracy z przyszłym chińskim statkiem kosmicznym schodzącym na Księżyc, lądownikiem Lanyue, do końca tej dekady. Opracowywana jest również wersja statku kosmicznego umieszczonego na niskiej orbicie okołoziemskiej (LEO), przeznaczonego do przewożenia astronautów na stację kosmiczną Tiangong; ta wersja LEO będzie służyć jako nowoczesny zamiennik istniejącego statku kosmicznego Shenzhou. Oczekuje się, że nowy statek kosmiczny osiągnie zdolność do lotów załogowych około 2025 lub 2026 roku. https://en.wikipedia.org/wiki/Mengzhou_(spacecraft) [dostęp 23.04.2024].

[34] Lanyue - Lądownik wcześniej znany jako chiński lądownik na powierzchni Księżyca z załogą to statek kosmiczny opracowywany przez Chińską Akademię Technologii Kosmicznej (podlegającą CAST). Celem lądownika jest przywiezienie dwóch astronautów na powierzchnię Księżyca i powrót na orbitę księżycową po określonym czasie. Przewiduje się, że pierwsza próba lądowania lądownika na Księżycu nastąpi do 2029 r. https://en.wikipedia.org/wiki/Lanyue [dostęp: 23.04.2024].

[35] Chang'e 6 https://en.wikipedia.org/wiki/Chang%27e_6 [dostęp: 23.04.2024].

dzie w stanie prowadzić wielodyscyplinarne i wielocelowe działania w zakresie badań naukowych, w tym eksplorację i wykorzystanie, obserwacje z Księżyca, podstawowe eksperymenty naukowe i weryfikację techniczną, i długoterminową autonomiczną pracę. W oświadczeniach Roscosmos i CNSA podkreślono, że projekt będzie „*otwarty dla wszystkich zainteresowanych krajów i partnerów międzynarodowych*". Do projektu przystąpiły już: w roku 2023 Wenezuela, Afryka Południowa, Azerbejdżan, Pakistan, Białoruś i Egipt, a w roku 2024, jak na razie: Tajlandia, Etiopia, Kenia i 11.04.2024 roku Turcja. Plan zakłada trzy fazy: 2021-2025 Rozpoznanie, 2026-2035 Budowę, podzieloną na Etap 1 (2026-2030): Weryfikację technologii dla centrum dowodzenia ILRS; Powrót próbek z Księżyca; Masową dostawę ładunku i bezpieczne, precyzyjne miękkie lądowanie oraz Rozpoczęcie wspólnych działań. Etap 2 (2031-2035): Utworzenie obiektów na orbicie i powierzchni dla ILRS w ramach przygotowań do misji załogowych. Faza 3 rozpocznie się w roku 2036 i będzie to faza eksploatacyjna.[36]

Dla komunikacji z niewidoczną strona Księżyca 20 marca 2024 roku Chiny wystrzeliły satelitę komunikacyjnego Queqiao-2. Wszedł on na swoją docelową wysoce eliptyczną orbitę 2 kwietnia po korekcie w połowie drogi, hamowaniu w pobliżu Księżyca i manewrze orbitalnym wokół Księżyca. 6 kwietnia satelita pomyślnie przeszedł test komunikacji z Chang'e-4, który obecnie realizuje misję eksploracyjną po niewidocznej stronie Księżyca. W dniach 8-9 kwietnia przeprowadził testy komunikacji z sondą Chang'e-6, która nie została jeszcze wystrzelona.[37]

Po trzecie niebawem zostanie wystrzelony na orbitę Moduł optyczny Xiantian, znany również jako teleskop kosmiczny Xiantian. Pierwotnie miał być jednym z elementów chińskiej stacji kosmicznej Tiangong. Będzie to trzeci teleskop kosmiczny wystrzelony przez Chiny i pierwszy wielkoskalowy teleskop astronomiczny w świetle widzialnym ustawiony w przestrzeni pozaziemskiej. Jego pole widzenia może sięgać ponad 300

[36] Międzynarodowa Stacja Badawcza Księżyca (ILRS) https://en.wikipedia.org/wiki/International_Lunar_Research_Station#Phase_2:_Construction_(2026-2035) [dostęp: 23.04.2024].

[37] Chiny pomyślnie rozmieściły satelitę przekaźnikowego Queqiao-2 na potrzeby przyszłej eksploracji Księżyca https://english.spacechina.com/n17212/c4082503/content.html [dostęp: 23.04.2024].

razy dalej niż Teleskop Hubble'a i oczekuje się, że zostanie wystrzelony z miejsca startu kosmicznego Wenchang w Hainan w 2025 roku (pojawia się też wersja, że pod koniec 2024). Chociaż badawczy moduł optyczny jest częścią stacji kosmicznej Tiangong, nie jest częścią zespołu stacji kosmicznej. Wang Hao, zastępca dyrektora Głównego Biura Mechanicznego Wydziału Projektowania Ogólnego Piątej Akademii Chińskiej Korporacji Naukowo-Technologicznej i Kosmicznej, powiedział podczas wywiadu podczas transmisji na żywo z uruchomienia modułu eksperymentalnego Wentian, że Shantian i jego główna część działania Stacji Kosmicznej Tiangong na orbicie były jedynie planem, który został zademonstrowany w przeszłości. Obecnie do samodzielnych obserwacji służą teleskopy, operujące na orbicie nieco wyższej niż stacja kosmiczna. Pod względem parametrów funkcjonalnych teleskop ma szersze pole widzenia, większą liczbę pikseli i wyższą skuteczność obserwacji niż Teleskop Hubble'a. Jest to niezależny samolot, wyposażony we własne skrzydła słoneczne. Zwykle lata samodzielnie i samodzielnie prowadzi obserwacje. W razie potrzeby dokuje do stacji kosmicznej na niższej orbicie w celu konserwacji. Został zaprojektowany w nawiązaniu do doświadczeń Teleskopu Hubble'a i w pełni uwzględniał elementy jego obsługi i naprawy.[38]

Po czwarte Chiny, które w roku 2023 wystrzeliły 67 rakiet kosmicznych, co dało im drugą lokatę po USA (116 startów). Ponad 200 statków kosmicznych i satelitów udało się wówczas wynieść na orbitę. Teraz planują wystrzelić tych rakiet ponad 100, co ma ustabilizować ich pozycję w światowym rankingu, a następnie stopniowo wyprzeć USA z pierwszej lokaty.[39]

CASC na konferencji prasowej ogłosiła, że 26 stycznia 2024 roku opublikowała niebieską księgę chińskiej nauki i technologii lotniczej na rok 2023. Stwierdzono w niej m.in., że spółka China Aerospace przeprowadziła łącznie 26 startów komercyjnych, co stanowi 39% rocznych startów w Chinach, z 25 sukcesami i wskaźnikiem powodzenia startów

[38] Teleskop kosmiczny Xiantian https://zh.wikipedia.org/zh-hans/%E5%B7%A1%E5%A4%A9%E5%8F%B7%E5%85%89%E5%AD%A6%E8%88%B1 [dostęp: 23.04.2024].

[39] W 2024 r. China Aerospace wystartuje 100 razy, średnio jeden start na trzy dni. Jaki jest ten poziom na świecie? https://www.163.com/dy/article/IS77Q9PM05566DXV.html [dostęp: 23.04.2024].

wynoszącym 96%. Ponadto Chiny opracowały i wystrzeliły łącznie 120 satelitów komercyjnych, co stanowi 54% liczby satelitów opracowanych i wystrzelonych w ciągu roku. W 2023 r. firma Aerospace Yuxing pomyślnie przeprowadziła ponad 20 misji kontroli lotów, zapewniając sprawne wprowadzenie na orbitę ponad 100 satelitów. Na orbicie znajduje się ponad 200 komercyjnych satelitów, a łączna liczba satelitów usługowych i rakiet wzrosła i przekroczyła 300.

By podołać tym zadaniom w roku 2023 oficjalnie ukończono stację startową nr 1 międzynarodowego komercyjnego miejsca startu w przestrzeni kosmicznej Hainan, a budowa stacji nr 2 nabiera tempa (będzie gotowe w połowie roku). Każda ze stacji będzie mogła wystrzelić 16 rakiet na rok. W ostatnich latach Centrum Startów Satelitarnych Jiuquan dodało komercyjne stacje startowe.[40] W dalszej perspektywie ma na Hainanie powstać jeszcze stacja nr 3, a roczna liczba startów rakiet ma osiągnąć 50.

Dodatkowo w roku 2024 mają być przeprowadzone próbne starty rakiet Długi Marsz 6C[41] i Długi Marsz 12[42], Tianlong-3[43]. Projektem, któ-

[40] China Aerospace spodziewa się przeprowadzić około 100 misji startowych w 2024 roku http://news.china.com.cn/2024-02/27/content_117021517.htm [dostęp: 23.04.2024].

[41] Długi Marsz 6C - to chińska dwustopniowa rakieta nośna na orbitę napędzana paliwem ciekłym, wyprodukowana przez Szanghajską Akademię Technologii Lotów Kosmicznych (podlegającą CASC). Jest to dwusilnikowy wariant pierwszego stopnia Długiego Marszu 6 lub wariant Długiego Marszu 6A. Zarówno w pierwszym, jak i drugim etapie wykorzystuje się propelenty ciekłego tlenu / nafty RP-1. Będzie używany do misji wystrzeliwania na niską orbitę okołoziemską (LEO) i orbitę synchroniczną ze Słońcem (SSO), np. małych i średnich satelitów wojskowych, cywilnych i komercyjnych. Wysokość 43 m, średnica 3,35 m, masa 217 ton, a udźwig na niską orbitę 4,5 tony, a powyżej 700 km – 2 tony. Pierwszy start zaplanowany jest na kwiecień 2024 https://en.wikipedia.org/wiki/Long_March_6C [dostęp: 23.04.2024].

[42] Długi Marsz 12 - to chińska rakieta nośna średniego podnoszenia, obecnie w fazie rozwoju. Będzie w stanie umieścić co najmniej 10 ton ładunku na niskiej orbicie okołoziemskiej i co najmniej 6 ton na 700-kilometrowej orbicie synchronicznej ze Słońcem. Jej pierwszy start zaplanowano na rok 2024 z komercyjnych platform w miejscu startu w przestrzeni kosmicznej Wenchang (Hainan). Wysokość 59 m, średnica 3,8 m, masa 433 tony. https://en.wikipedia.org/wiki/Long_March_12 [dostęp: 23.04.2024].

[43] Tianlong 3 - to orbitalny pojazd nośny średniego wzniesienia opracowany przez chińskiego prywatnego producenta branży lotniczej Space Pioneer. Został za-

ry już zdążył zadebiutować w tym roku jest Gravity-1. To pojazd nośny średniego podnoszenia na paliwo stałe, zaprojektowany, wyprodukowany i wystrzelony przez chińską firmę lotniczą Orienspace. Może przenosić ładunek o masie do 6,5 tony na niską orbitę lub 4,2 tony na orbitę słoneczną, umożliwiając rozmieszczenie konstelacji satelitów na dużą skalę. Jego dziewiczy start odbył się z morskiej platformy startowej (na pokładzie statku) 11 stycznia 2024 r., bijąc rekordy zarówno jako największa na świecie rakieta nośna na paliwo stałe, jak i najpotężniejszy jak dotąd komercyjny pojazd nośny w Chinach. Gravity-1 składa się łącznie z siedmiu silników rakietowych na paliwo stałe (SRB). Pierwsze cztery zamontowane z boku SRB są zapalane na ziemi, a trzy dopalacze rdzeniowe są kolejno zapalane w powietrzu. Koszt wystrzelenia Gravity-1 nie przekroczy 39 mln dolarów. Gravity-1 oferuje szybki czas reakcji wynoszący zaledwie pięć godzin od zakończenia produkcji do uruchomienia. Orienspace podpisało kontrakty na wystrzelenie ponad stu satelitów.[44] Dla porównania w Rosji w tym roku wystrzelono pierwszy nowy typ rakiety od czasu upadku ZSRR w roku 1991 (Angara-A5).

I wreszcie na Hainanie ma powstać „Satellite Super Factory", czyli super-fabryka satelitów. Założenie jest proste. Teraz satelity są budowane indywidualnie i jest to drogie i czasochłonne. Natomiast fabryka ma produkować je seryjnie – aż do 1000 sztuk rocznie.[45] Dzięki temu będzie np. możliwa realizacja idei sieci 6G.

projektowany tak, aby częściowo nadawał się do ponownego użycia, przy czym pierwszy stopień może wykonać autonomiczne pionowe lądowanie i być ponownie użyty do 10 razy. Tianlong-3 stanowi część wysiłków firmy Space Pioneer mających na celu opracowanie tanich pojazdów nośnych wielokrotnego użytku, które mogłyby konkurować na rosnącym rynku komercyjnych startów. Jego celem jest świadczenie usług wynoszenia średnich ładunków na niską orbitę okołoziemską (LEO) i orbitę synchroniczną ze Słońcem (SSO). Wysokość 71 m, średnica 3,8 m, masa 590 ton, ładunek wynoszony na niską orbitę – 17 ton, a na słoneczną – 14 ton. https://en.wikipedia.org/wiki/Tianlong-3 [dostęp: 23.04.2024].

[44] Gravity-1 https://en.wikipedia.org/wiki/Gravity-1 [dostęp: 23.04.2024].

[45] Satellite Super Factory - https://www.c114.com.cn/news/87/a1259218.html [dostęp: 23.04.2024].

9. Podsumowanie

Jak udowodniłem, działalność ChRL w przestrzeni kosmicznej, która wprawdzie zaczęła się dosyć późno i przebiegała z różnymi oporami, po roku 2000 nabrała niebywałego tempa. Chiny są już równorzędnym partnerem dla takich kosmicznych potęg, jak USA i Rosja. Mają też ambitne plany na (całkiem bliską) przyszłość i w rywalizacji potęg np. o to, kto pierwszy powróci na Księżyc, czy w dalszej perspektywie, poleci na Marsa, nie są wcale na straconej pozycji. Zwłaszcza, że ponownie w wielu wymiarach współpracują z Rosją i wciągają do współpracy inne kraje. Ten rok jest pod wieloma względami przełomowy, a do roku 2035 czeka nas jeszcze wiele milowych kroków w kosmosie.

Bibliografia

Chang'e 4 https://zh.wikipedia.org/zh-hans/%E5%AB%A6%E5%A8%A5%E5%9B%9B%E5 %8F%B7.

Chang'e 5 https://www.urania.edu.pl/misje/chang%27e-5.

Chang'e -5 https://zh.wikipedia.org/zh-hans/%E5%AB%A6%E5%A8%A5%E4%BA%94%E 5%8F%B7.

Chang'e 6 https://en.wikipedia.org/wiki/Chang%27e_6.

China Aerospace spodziewa się przeprowadzić około 100 misji startowych w 2024 roku http://news.china.com.cn/2024-02/27/content_117021517.htm.

Chinese space program: https://en.wikipedia.org/wiki/Chinese_space_program.

Chiny pomyślnie rozmieściły satelitę przekaźnikowego Queqiao-2 na potrzeby przyszłej eksploracji Księżyca https://english.spacechina.com/n17212/c4082503/content.html.

Chiny przygotowują się do wystrzelenia załogowego statku kosmicznego Shenzhou-18 https://english.spacechina.com/n17212/c4084952/content.html.

Chińska Narodowa Administracja Przestrzeni Kosmicznej https://en.wikipedia.org/ wiki/China_National_Space_Administration.

Długi Marsz 10 https://en.wikipedia.org/wiki/Long_March_10.

Długi Marsz 11 - https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794256/content. html.

Długi Marsz 12 - https://en.wikipedia.org/wiki/Long_March_12.
Długi Marsz 3A - https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794045/ content.html.
Długi Marsz 3B - https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794048/content.h tml
Długi Marsz 5 - https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794064/content. html.
Długi Marsz 6 https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794254/content.html.
Długi Marsz 6C - https://en.wikipedia.org/wiki/Long_March_6C.
Długi Marsz 7 https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759008/n6759011/c6794255/content.html.
Długi Marsz 8 - https://en.wikipedia.org/wiki/Long_March_8.
Gaofen https://zh.m.wikipedia.org/wiki/%E9%AB%98%E5%88%86%E4%B8%93%E9%A1% B9%E5%B7%A5%E7%A8%8B#%E9%AB%98%E5%88%86%E4%B8%89%E5%8F%B7.
Geosynchroniczna orbita transferowa (GTO) https://www.spacexpolska.pl/inne/ s%C5%82owniczek.
Gravity-1 https://en.wikipedia.org/wiki/Gravity-1.
Lanyue https://en.wikipedia.org/wiki/Lanyue.
Mengzhou https://en.wikipedia.org/wiki/Mengzhou_(spacecraft).
Międzynarodowa Stacja Badawcza Księżyca (ILRS) https://en.wikipedia.org/wiki/ International_Lunar_Research_Station#Phase_2:_Construction_(2026-2035).
Misja kosmiczna z modułem eksperymentalnym Mengtian https://www.cmse.gov.cn/fxrw/mengtian/.
Misja kosmiczna z modułem eksperymentalnym Wentiana https://www.cmse.gov.cn/fxrw/wtfx.
Oficjalna strona CNSA: https://www.cnsa.gov.cn/n6758821/index.html.
Rekordy wystrzelenia rakiet nośnych serii Długi Marsz https://www.spacechina.com/n25/n142/n152/n657792/index.html.
Satellite Super Factory - https://www.c114.com.cn/news/87/a1259218.html.
Shenzhou 15 https://www.cmse.gov.cn/fxrw/sz15/zhxw/.
Shenzhou 16 https://www.cmse.gov.cn/fxrw/sz16/zhxw/.
Shenzhou 17 https://www.cmse.gov.cn/fxrw/SZ17/zhxw/.
Struktura organizacyjna CASC https://english.spacechina.com/n17138/n2357690/index.html.
System Nawigacji Satelitarnej Beidou http://www.beidou.gov.cn/.

Teleskop kosmiczny Xiantian https://zh.wikipedia.org/zh-hans /%E5%B7%A1%E5% A4%A9%E5%8F%B7%E5%85%89%E5%AD%A6% E8%88%B1.
Theodore von Kármán https://pl.wikipedia.org/wiki/Theodore_ von_K%C3%A1rm%C3%A1n.
Tianlong 3 - https://en.wikipedia.org/wiki/Tianlong-3.
Tianwen-1 https://zh.wikipedia.org/zh-hans/%E5%A4%A9%E9%97%AE% E4%B8%80%E5% 8F%B7.
Tianzhou-6 https://www.cmse.gov.cn/xwzx/202305/t20230512_53526.html.
Tianzhou-7 https://www.cmse.gov.cn/fxrw/tz7h/.
W 2024 r. China Aerospace wystartuje 100 razy, średnio jeden start na trzy dni. Jaki jest ten poziom na świecie? https://www.163.com/dy/article/ IS77Q9PM05566DXV.html.
Wprowadzenie do CASC https://www.spacechina.com/n25/n142/n152/n164/ index.html.
Wprowadzenie do chińskiej załogowej inżynierii kosmicznej https://www.cmse. gov.cn/gygc/gcjj/.
Oficjalna strona CASC: https://www.spacechina.com/n25/index.html.

CHINA AEROSPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY CORPORATION (CASC). HISTORY, CURRENT STATE AND PROSPECTS

Abstract: This article provides information on China's major contemporary space institutions, with particular emphasis on China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC). It also presents the 21st century milestones in the history of Chinese spaceflight, such as the first Chinese in space, China's Mars and lunar expeditions, and the construction of the Chinese space station. It presents the organizational structure of CASC. Finally, it presents the key achievements of Chinese spaceflight in recent years, the breakthrough of 2024, and the projects that will be implemented until 2035. The whole is enriched with numerous technical data.

Keywords: China Aerospace Science and Technology Corporation - China National Space Administration - China Manned Space Agency – Beidou – Gaofen - Chinese Space Station - Chinese flights to the Moon – Chinese flight to the Mars - Xiantian space telescope - International Lunar Research Station (ILRS)