

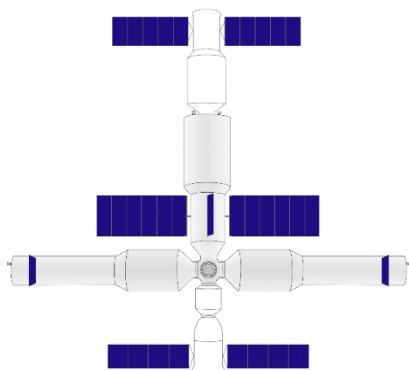
آینده استقرار انسان در فضای نزدیک (ایستگاه فضایی)

تهیه و تنظیم: اویس نگارش

۱. ایستگاه فضایی ماژولار بزرگ چین

۱-۱. مقدمه

چین تأکید کرده است که اکتشافات در فضای ماورای جو، کمک به پیشرفت بشر محسوب می‌شود و پژوهشگران خارجی می‌توانند آزادانه از ایستگاه فضایی این کشور در آینده برای تحقیقات خود استفاده کنند.



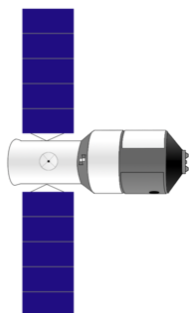
تلویزیون مرکزی چین روز سه‌شنبه در گزارشی از قول مسئولان و طراحان این ایستگاه آورده است در شرایط فعلی فقط چین است که برنامه‌ای برای ایجاد ایستگاه فضایی دارد و می‌خواهد از آن برای کمک به برنامه‌های تحقیقاتی فضایی بهره بگیرد. این گزارش می‌افزاید ایستگاه بین‌المللی فضایی تا سال ۲۰۲۴ میلادی به کار خود پایان خواهد داد در صورتی‌که ایستگاه فضایی چین احتمالاً از سال ۲۰۲۰ میلادی فعال خواهد شد.

گزارش ادامه می‌دهد که بسیاری از کشورهای دیگر خواسته‌اند که با چین توافقنامه‌ای درباره استفاده از این ایستگاه فضایی برای تحقیقات امضا کنند. شماری از دانشمندان روسی از قبل درخواست‌های خود را در این زمینه به چین داده و افزوده‌اند که چون تنها ایستگاه فضایی آینده متعلق به چین است مایل‌اند در آن فعالیت‌های تحقیقاتی انجام دهند. آژانس فضایی فدراسیون روسیه و آژانس فضایی اتحادیه اروپا هم درخواست‌هایی را در این زمینه به چین داده و برای این منظور و همکاری مشترک اعلام آمادگی کرده‌اند. استفاده از تجهیزات مشترک، برگزاری دوره‌های آموزشی برای چین و کشورهای مختلف و استفاده از این ایستگاه برای ارتباطات بین‌المللی از جمله برنامه‌های خارجی چین برای این دستاورد عملی است.

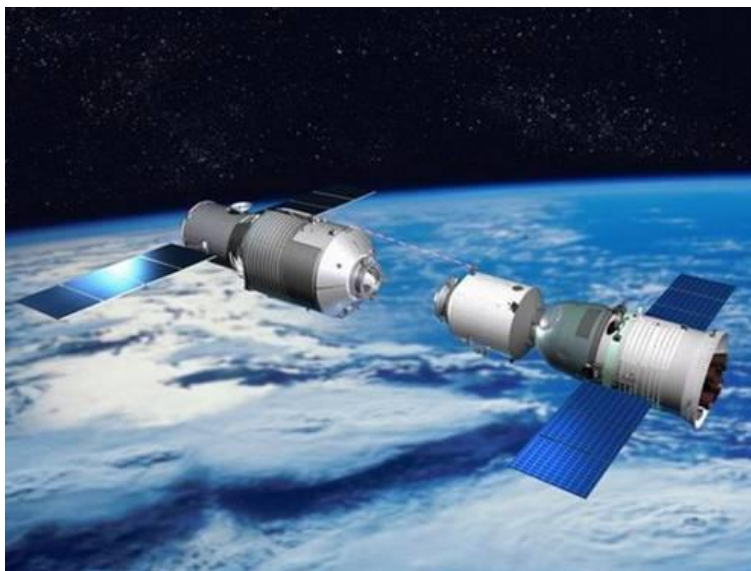
ایستگاه فضایی مدولار بزرگ چین در مدار ارتفاع پایین زمین قرار خواهد گرفت. این ایستگاه فضایی تقریباً یک ششم مجموع جرم ایستگاه فضایی بین‌المللی و نصف جرم ایستگاه فضایی میر روسیه است. انتظار می‌رود ایستگاه چینی توده ای بین ۶۰ تا ۷۰ تن (SI) را داشته باشد. عملیات از مرکز کنترل و کنترل هوافضایی پکن در چین کنترل می‌شود. تاریخ پرتاب ماژول مرکزی این ایستگاه، یعنی Tianhe-1 (به معنی «هماهنگی آسمانها»)، حدود ۲۰۱۹ است.

۱-۲. هدف پروژه

چین قصد دارد ظرفیت‌های علمی و فناورانه خود را افزایش دهد. رهبران چینی امیدوارند که تحقیقات انجام شده در این ایستگاه، توانایی پژوهشگران را برای انجام آزمایشات علمی در فضا را سریعتر از زمان ارائه شده توسط آزمایشگاه‌های فضایی موجود در چین، بهبود دهد.



در اصل، چین برنامه ریزی کرده بود که به راحتی با متصل کردن Shenzhou 8 و Shenzhou 9، یک آزمایشگاه فضایی ساده ایجاد کند. با این حال، تصمیم گرفت این طرح را رها کند و به جای این، یک آزمایشگاه فضایی کوچک را به صورت یکپارچه پرتاب کند. در سال ۲۰۰۷، برنامه هایی با عنوان «آزمایشگاه فضایی» Tiangong 1 اعلام شد به این شکل که پرواز های بعدی (Shenzhou 9 و Shenzhou 10) به آزمایشگاه متصل می شوند. Tiangong 1 شامل یک ماژول نیروی محرکه و یک ماژول تحت فشار برای آزمایشات بود.



دریچه اتصال به بخش آزمایشی از اتصال اتوماتیک پشتیبانی می کند. با پرتابی که در تاریخ ۲۹ سپتامبر ۲۰۱۱ صورت گرفت و قرار بود یک خدمه از سه خدمه برای مدت کوتاهی در آن اقامت کند. انتظار می رود که در اواخر سال ۲۰۱۷، به جو وارد شده و بسوزد.^۱



آزمایشگاه فضایی چینی Tiangong 2 در ۱۵ سپتامبر ۲۰۱۶ پرتاب شد. سپس shenzhou 11 در ۱۹ اکتبر ۲۰۱۶ به این ایستگاه ملحق شد. در این فضاپیما، دو تن از فضانوردان با نام های Jing Haipeng و Chen Dong به عنوان اولین خدمه، این آزمایشگاه فضایی چین را افتتاح کردند. در ۳۰ روز اقامت خود، این دو فضانورد اقدام به اجرای آزمایش های فنی و علمی نمودند که می توان به اثرات بی وزنی بر روی فیزیولوژی بدن، تست های مربوط به همکاری انسان-ماشین در فناوری های تعمیر و نگهداری مداری و در نهایت ماهواره های که با shenzhou 11 به مدار برده شده بود را با موفقیت رهاسازی نمودند. عکسبرداری همراه و مشاهدات نزدیک گذر از فاصله نزدیک صورت گرفت.

داده های فراوانی جمع آوری شد و دست آوردهایی در برنامه های پلارومتری انفجار پرتوی گاما، ساعت اتمی سرد فضایی و آماده سازی مواد جدید از دیگر فعالیت هایی است که در این اقامت در فضا انجام شد.^۲

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Chinese_large_modular_space_station

² <https://en.wikipedia.org/wiki/Tiangong-2>

ماژول shenzhou 11 از Tiangong 2 در ۱۷ نوامبر ۲۰۱۶ جدا شد و ماژول بازگشت به زمین به درستی عمل کرد و فضانوردان را به سلامت به زمین باز گرداند.

در ۲۲ آوریل ۲۰۱۷ مخزن محموله Tianzhou-1 (به معنی «کشتی آسمانی») با موفقیت به آزمایشگاه فضایی ملحق شد و به عنوان اولین الحاق خودکار موفق چینی‌ها شناخته شد و به آزمایشگاه فضایی سوخت‌رسانی کرد.^۳ این الحاق موفقیت آمیز یک نقطه عطف برای چین محسوب - این اولین مأموریت برای فضاپیمای کلاس Tianzhou است که در روز پنجشنبه از مرکز فضایی ونچانگ در جزیره هینان در جنوب چین به توسط ماهواره بر Long March 7 پرتاب شد. این فضاپیما سنگین ترین وسیله ای است که این کشور در مدار قرار داده است و می تواند تا شش تن لوازم تدارکاتی و دو تن سوخت را حمل کند. الحاق دیگری در ۱۵ ژوئیه ۲۰۱۷ با موفقیت صورت گرفت. این مخزن در ۱۲ سپتامبر ۲۰۱۷، سومین و آخرین الحاق را برای سوخت‌رسانی انجام داد.^۴

این آزمایشات، که شامل الحاق و الحاق مجدد به ایستگاه و همچنین سوخت‌گیری می شود، گامی مهم برای آژانس فضایی چینی است که در حال آماده سازی برای پرتاب یک ایستگاه فضایی بزرگتر به مدار می باشد.^۵

ابعاد Tiangong 2 به قرار زیر است:

طول: ۱۰،۴ متر بیشینه قطر: ۴،۲ متر جرم: ۸۶۰۰ کیلوگرم

۱-۴. برنامه‌های آینده

Tiangong-3 ایستگاه فضایی پیشنهادی چین است که بخشی از برنامه ایستگاه فضایی Tiangong چین است. آژانس فضایی ملی چین اعلام کرده بود که در سال ۲۰۱۵ پرتاب خواهد شد ولی بدلیل تاخیر در برنامه‌های فضایی از جمله پرتاب Tiangong 2، این برنامه نیز به تاخیر افتاد. با توجه به برنامه های فعلی چین برای توسعه حوزه فضایی، در سال ۲۰۲۴، ایستگاه فضایی چین در همان زمانی که ایستگاه بین المللی فضایی (ISS)، که در پایین نشان داده شده، بازنشسته خواهد شد، عملیاتی خواهد شد.



³ <https://en.wikipedia.org/wiki/Tiangong-1>

⁴ <https://www.theverge.com/2017/4/22/15393328/china-first-automated-cargo-spaceship-tianzhou-1-tiangong-2-space-station>

⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/Tiangong-3>

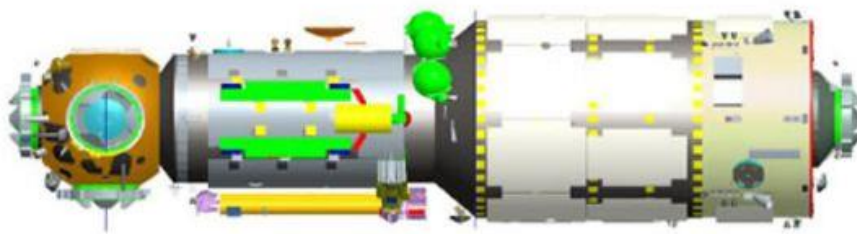
ISS شناخته شده ترین آزمایشگاه مصنوعی علوم در مقیاس جهانی است، اما چین در حال حاضر در حال کار بر روی جایگزین کردن آن با آزمایشگاه علمی فضایی خود است. در حال حاضر مشخص نیست که آیا چین تنها کشوری است که در آن زمان دارای چنین زیرساختی خواهد بود.

همانطور که در گذشته بیان شد چین روند توسعه چنین ایستگاهی را شروع کرده است و قدم‌های پیوسته‌ای در این حوزه برداشته است.

ایستگاه فضایی چینی تا سال ۲۰۲۲ تکمیل خواهد شد. هسته ایستگاه فضایی چین، قرار است در سال ۲۰۱۸ به فضا پرتاب شود که توسط قوی‌ترین موشک چینی، یعنی Long March 5، پرتاب خواهد شد. انتظار می‌رود که این ایستگاه که قرار است تا سال ۲۰۲۲ تکمیل شود، طبق گفته Northbridge Times، متشکل از یک هسته و دو ماژول آزمایشگاهی، با پورت‌هایی است که امکان الحاق چند فضاپیما را به آن فراهم خواهند کرد. این پورت‌ها توسط فضاپیماهای حامل انسان و محموله برای تامین مایحتاج فضانوردانی که در ایستگاه برای بیش از یک سال اقامت دارند، استفاده خواهد شد. این ایستگاه فضایی قرار است تا ۱۰ سال عملیاتی باشد و در مدار ۴۰۰ کیلومتری زمین گردش خواهد کرد.

بخش‌های Tiangong-3

- ماژول کابین اصلی (CCM) با نام Tianhe 1: بر اساس ایستگاه فضایی Tiangong-3 و مشابه با ماژول کابین اصلی میر. ماژول اصلی ۱۸,۱ متری با حداکثر قطر ۴,۲ متر و وزن پرتابی ۲۰ تا ۲۲ تن، پیش از ماژول‌های دیگر پرتاب می‌شود. این ماژول دارای بازوی رباتیک (زرد، در پایین)، پورت‌های اتصال (واقع در بخش رنگی مسی) و بخش ذخیره سازی (رنگی با رنگ سفید) قفسه مدولار داخلی برای ذخیره سازی منابع و آزمایش‌های علمی.

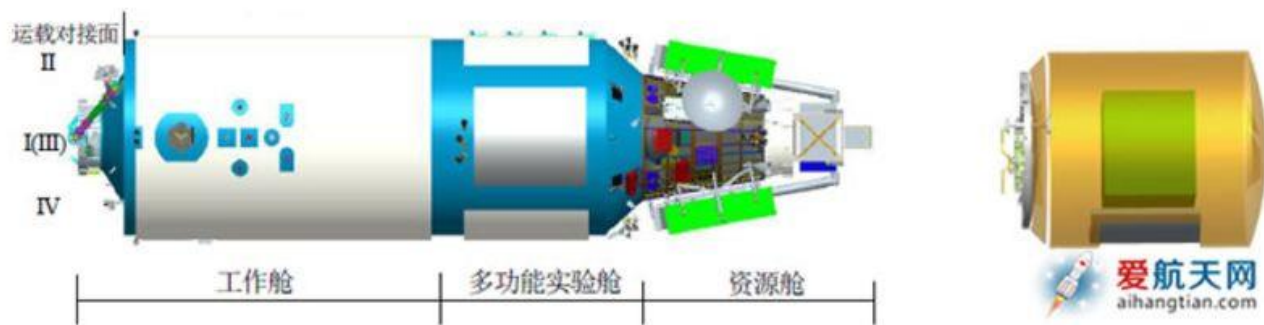


Tianhe 1 می‌تواند اقامتگاه سه خدمه به مدت ۴۰ روز باشد، در سال ۲۰۱۸ با دو ماژول علمی همراه برای چهار سال به پرواز در مدار خواهد پرداخت. Tianhe 1 دارای پنج پورت دسترسی / الحاق و بازوی رباتیک است. Tianhe 1 شامل یک آزمایشگاه با قفسه‌های مدولار یکپارچه برای ذخیره سازی تجهیزات علمی و آزمایشات است. Tianhe 3 می‌تواند با افزوده شدن ماژول‌های دیگر به Tianhe (ماژول اصلی ایستگاه) گسترش یابد.

- ماژول کابین آزمایشگاه ۱ (LCM-1) و ماژول کابین آزمایشگاه ۲ (LCM-2) با نام Wentian: بر اساس آزمایشگاه فضایی Tiangong-2 هر ماژول آزمایشگاهی ۱۴,۴ متر طول دارد، با همان قطر حداکثر و وزن پرتاب

⁶ http://www.dailygalaxy.com/my_weblog/2017/03/china-takes-big-step-toward-launching-its-space-station-will-it-replace-the-international-space-stat.html

ماژول اصلی. آزمایشگاه فضایی ونتیان دارای فضای زیادی است (به شکل میزهای ماموریتی) برای ذخیره آزمایشها و همچنین یک بازوی روباتیک (که در تصویر با رنگ خاکستری رنگ شده) برای کمک به خدمه در انجام ماموریت‌های خارج از ایستگاه (و به عنوان یک پشتیبان برای بازوی اصلی روباتیک در Tianhe 1).



• Shenzhou: محفظه خدمه

• Tianzhou (به معنی «کشتی آسمانی») - یک وسیله حمل و نقل محموله است که بر اساس Tiangong-1 با حداکثر قطر ۳,۳۵ متر (۱۱,۰ فوت) و وزن پرتابی کمتر از ۱۳ تن برای حمل و نقل لوازم و آزمایشات به ایستگاه فضایی ارسال خواهد شد. این وسیله سه نسخه دارد: تحت فشار، بدون فشار و ترکیبی از دو. این وسیله طراحی شده است که توسط موشک لانگ مارچ ۷ جدید پرتاب خواهد شود. اعلام شده است که تیانجو در سال ۲۰۱۷ رونمایی خواهد شد.^۷



۱-۵. چگونگی بهره‌گیری از این فرصت

(الف) توافقنامه CMSA-UNOOSA

در ژوئیه ۲۰۱۶ چین با دفتر امور مربوط به فضای سازمان ملل متحد (UNOOSA) توافقنامه‌ای را امضا کرد تا ایستگاه فضایی آینده این کشور را برای آزمایش‌های علمی و فضانوردان کشورهای عضو سازمان ملل متحد باز کند. به گفته یک

⁷ <https://www.popsci.com/chinas-space-station-plans-in-powerpoint-closer-look-at-tiangong-3>

سخنگوی آژانس فضایی چین (CMSA)، این همکاری، دسترسی بهتر به فضا را برای کشورهای در حال توسعه به ارمغان می‌آورد.

Aimin Niu، سخنگوی CMSA در مصاحبه با Astrowatch.net گفت: «این توافقنامه فرصت‌های هیجان‌انگیزی را برای افزایش ظرفیت فضایی کشورهای در حال توسعه فراهم می‌کند و آگاهی از مزایای استفاده از فناوری فضایی انسانی را برای انسان به ارمغان می‌آورد و بنابراین می‌تواند به دستیابی به اهداف توسعه پایدار کمک کند.»

به طور خاص، این توافقنامه به این معنی است که CMSA و UNOOSA با یکدیگر همکاری خواهند کرد تا کشورهای عضو سازمان ملل متحد بتوانند آزمایشات فضایی در ایستگاه فضایی آینده چین و همچنین ارائه فرصت‌های پرواز برای فضانوردان و مهندسان محموله‌های فضایی را فراهم خواهد کرد.

«چین مایل به ارائه خدمات آموزشی برای فضانوردان خارجی است. نیو گفت: پشتیبانی مالی از مأموریت‌های پرواز این فضانوردان در میان شرکای مورد بحث و تقسیم قرار خواهد بود.»

نیو گفت: «با استفاده از تکنولوژی پیشرفته و امکانات چند منظوره موجود، ایستگاه می‌تواند فرصتی برای کشورهای عضو سازمان ملل جهت انجام آزمایش‌های میکرو گرانشی بر روی فیزیک، زیست‌شناسی و علوم زیستی و همچنین مشاهده زمین فراهم کند.»

هر دو طرف همچنین توافق کردند تا همکاری بین‌المللی در زمینه پرواز فضایی انسانی و سایر فعالیت‌های فضایی را ارتقا دهند.

طبق گفته نیو، اجرای توافقنامه فرصت‌های لازم برای ایجاد توانایی در کشورهای در حال توسعه را فراهم می‌کند، تحت چارچوب کمیته ابتکار فناوری فضایی انسانی (HSTI) UNOOSA و مطابق با هر دو اولویت موضوعی UNISPACE + 50 در مورد «ظرفیت‌سازی برای قرن ۲۱ و ارکان انجمن سطح بالا در دسترسی به فضا».

توافقنامه CMSA-UNOOSA همچنین راه را برای همکاری‌های چند ملیتی در زمینه فعالیت‌های فضایی باز می‌کند. CMSA امیدوار است که همکاری گسترده‌ای با سایر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی در چارچوب توافق نامه، بر اساس استفاده‌های مسالمت‌آمیز از فضای بیرونی، برابری و منافع متقابل و توسعه مشترک داشته باشد. معاون مدیر کل CMSA وو پینگ (Wu Ping) در ماه ژوئن گفت: «ما معتقدیم که اجرای توافقنامه قطعاً همکاری بین‌المللی در زمینه اکتشافات فضایی را تقویت خواهد کرد و فرصت‌هایی را برای کشورهای عضو سازمان ملل متحد، به ویژه کشورهای در حال توسعه ایجاد خواهد کرد تا از بهره‌برداری از ایستگاه فضایی چین بهره‌مند شوند و در آن شریک شوند»^۸.

(ب) سخنرانی Zhou Lini در کنفرانس IAC

ژو لیینی از مرکز مطالعات امنیت ملی و مطالعات استراتژیک در دانشگاه ملی فناوری چین در یک سخنرانی در کنفرانس IAC در تاریخ ۳۰ سپتامبر گفت: «مردم چینی آماده همکاری با مردم در سراسر جهان هستند.»

⁸ <http://www.spaceflightinsider.com/organizations/china-national-space-administration/china-agreement-with-united-nations-to-help-developing-countries-get-access-to-space/>

همکاری بین‌المللی در برنامه پرواز فضایی انسان چین تاکنون محدود شده است. ماموریت‌های اندک Shenzhou محموله‌های آزمایشی را از کانادا و اروپا انجام داده است. روسیه از توسعه فضاپیمای چینی و آموزش فضانورد پشتیبانی کرد و همچنین یک لباس فضانورد تامین کرد که برای اولین پیمایش فضایی چین در ماموریت شنوژو-۷ در سال ۲۰۰۸ استفاده شد (دومین لباس فضانورد استفاده شده در پیمایش فضایی در چین توسعه یافت). با این حال، برنامه فضایی انسانی چین صرفاً بر منابع، توانایی‌ها و پرسنل داخلی تکیه دارد.

با این حال، ژو در ارائه و مقاله خود پیشنهاد کرد که چین در مسیر توسعه ایستگاه فضایی خود آغوشش را به همکاری بیشتر با دیگر کشورها باز گذاشته است باشد. این ایستگاه سه نفره، همانطور که در حال حاضر پیش بینی شده، شامل سه ماژول می باشد: یک ماژول هسته ای به نام «Tianhe» و دو ماژول آزمایشگاهی «Xuntian» و «Tianwen». سه ماژول در یک گره مرکزی به یکدیگر متصل می شوند، یک ظاهر نه بر خلاف ایستگاه شوروی / روسیه میر در فاز اولیه زندگی پیدا خواهد کرد.

ژو پیشنهاد داد که چین دعوت می کند از کشورهای دیگر که ماژول‌های مورد نظر خود را به ایستگاه اضافه کنند. او گفت، «ایستگاه فضایی چینی دارای سه مکان الحاق به ماژول‌های دیگر است. (یکی از این سه، در تصاویر ایستگاه، توسط یک سفینه فضایی Shenzhou اشغال شده است؛ احتمالاً حداقل یک ماژول اضافی باید شامل پورت الحاق) باشد.

او گفت، این ماژول‌ها می تواند توسط کشورهای دیگر به طور مستقل یا به صورت مشترک با چین توسعه یابد. او گفت، «ایالات متحده، روسیه، ESA، و ژاپن ممکن است همه توانایی برای توسعه ماژول‌های آزمایشی خود را داشته باشند و با چین همکاری داشته باشند.»

ژو گفت که چین نیز برای پرواز فضانوردان از کشورهای دیگر آمادگی دارد. تمام ماموریت‌های Shenzhou تا به امروز فقط فضانوردان چینی را حمل کرده است و کشور اخیراً اعلام کرد که به زودی مجموعه جدیدی از فضانوردان را انتخاب خواهد کرد، که شامل خلبانان تست و مهندسان (اگر چه، فضانورد زن در این دور انتخاب نخواهد شد) است. ماموریت‌های ایستگاه فضایی ممکن است فرصت‌های بیشتری برای پرواز فضانوردان «میهمان» را به طرز مشابهی با برنامه‌های آمریکا و شوروی / روسیه در طول سال‌های گذشته ارائه دهد.

نقش دیگری برای همکاری بین‌المللی می تواند در تدارکات باشد. چین در حال توسعه فضاپیمای باربری خود است، که Tianzhou نامیده می شود و ماموریت حمل و نقل به ایستگاه و دفع زباله از آن را خواهد داشت. Tianzhou با راکت Long March 7 چینی به ایستگاه پرواز خواهد کرد. همچنین در حال توسعه ایستگاه پرتاب جدید Wenchang در جزیره Hainan هستند.

با این حال، ژو پیشنهاد داد که دیگر فضاپیماهای باربری نیز می تواند از ایستگاه چینی پشتیبانی کند، و این نشان می دهد که می توان از تعدد موجود در فضاپیماهای باربری که در حال حاضر به ایستگاه فضایی بین‌المللی خدمات می‌دهند، همچنان بهره چست. او گفت: «فضاپیماهای باربری Progress (روسیه)، ATV (اروپا) Dragon (آمریکا) و HTV (ژاپن) مطلوب

خواهد بود». به گفته فضاپیمای باربری به ترتیب از روسیه، اروپا و ژاپن است. (هرچند که اروپا بعد از پرتاب پنجمین سفینه فضایی ATV به ISS که در این تابستان رخ خواهد داد، دیگر این محصول را تولید کند).⁹

(پ) گزارش آژانس فضایی چین

در بخش از این گزارش به همکاری‌های بین‌المللی اشاره شده است که پایه تمام همکاری‌ها را: «۱. استفاده صلح‌آمیز از فضا، ۲. برابری و منفعت مشترک، ۳. توسعه مشترک» دانسته است و حوزه‌های همکاری را در ۴ بخش به شرح زیر تعیین کرده است:

- (۱) همکاری در فناوری پلتفرم
- الف) امکانات فردی و مجامع
- ب) زیرسامانه‌ها و ماژول‌ها
- (۲) همکاری در کاربردهای فضایی
- الف) تحقیقات مشترک
- ب) آزمایش‌های داخل ایستگاه در فضا
- پ) در زمینه علوم فضایی و کاربردی، پزشکی فضایی و غیره
- (۳) انتخاب و آموزش فضانورد
- الف) تبادل و همکاری در انتخاب و روش‌های آموزش فضانوردان
- ب) فضانوردان را برای کشورهای دیگر انتخاب و آموزش دهید
- پ) پرواز به طور مشترک
- (۴) ترویج انتقال فناوری
- بهره رساندن به کشورهای دیگر، به ویژه کشورها و مناطق در حال توسعه

۱-۶. جمع‌بندی

همانطور که در گذشته اشاره شد می‌توان از این فرصت در موارد زیر بهره جست:

- (۱) ساخت ماژول‌های آزمایشگاهی
- (۲) فضاپیمای باربری
- (۳) تربیت فضانورد
- (۴) فناوری و انتقال آن

با توجه به کمبودهای موجود در برخی حوزه‌های اساسی فضایی در کشور (پرتاب وزن بالا به مدار تا ۱۴۰۴ ه‌ش یا ۲۰۲۵ م) و از طرفی، وظایف مندرج در سند جامع توسعه هوافضای کشور (انجام مأموریت‌های فضایی سرنشین دار و قرارداد انسان در مدار با اولویت علوم، فناوری‌ها و صنایع داخل و با مشارکت جهان اسلام و همکاری‌های بین‌المللی)، می‌توان فعالیت‌های حوزه ارسال انسان به فضا را با همکاری چین پیش برد.

⁹ <http://spacenews.com/42183sn-blog-the-role-of-international-cooperation-in-chinas-space-station-plans/>

در پشت صحنه، ناسا و شرکای بین المللی آن، قدم‌های نهایی را برای ایجاد خانه جدید بشریت در فضا بر می‌دارد. این ایستگاه علمی آینده که به طور موثری جایگزین ایستگاه فضایی بین المللی (هنگامی که در سال ۲۰۲۰ به سن بازنشستگی می‌رسد) خواهد شد، کوچک خواهد بود، اما فضانوردان می‌توانند صدها هزار مایل دورتر از زمین در آن قرار بگیرند.

اما ایده هیجان انگیز این ایستگاه جدید، که به منظور گردش در نزدیکی ماه (معروف به مدار cis-lunar) است، جایگاه جدیدی انجام مأموریت های آینده انسان به نزدیکترین همسایگان آسمانی، مانند سیارک ها، ماه، و مریخ است. از آنجایی که ایستگاه در یک مدار بیضی شکل است (با ارتفاع حوضی ۱۵۰۰ کیلومتر و اوج ۷۰,۰۰۰ کیلومتر (۹۳۰ تا ۴۴۰۰۰ مایل) از ماه)، نیروی کوچکی برای فرستادن فضاییها به یک مقصد انتخاب شده بین سیاره‌ای کافی خواهد بود.

مهندسان ناسا و همکارانشان از چهار سازمان دیگر فضایی، چندین سال است که در زمینه طراحی یک ایستگاه کار می‌کنند. اما بنا به دستورات روسا سیاسی خود، آنها باید همه طرح را بصورت یک راز نگه دارند. مجله *Papular Mechanics* با منابع ناسا صحبت کرده و اطلاعات اندکی از فعالیتهای جاری و آینده اطلاعات کسب کرده است.

اگر همه چیز به همان صورت که برنامه ریزی شده است، پیش رود، اولین مأموریت در سال ۲۰۲۳ راه اندازی خواهد شد و یک فضاییما رباتیک به نام اتوبوس توان و پیشران (PPB¹) در یک مدار در اطراف ماه قرار می‌گیرد. سپس، در دو سال آینده، یک جفت ماژول بشکه ای شکل (چهار و نیم متر پهنا و پنج متر طول و هر یک وزنی کمتر از ۱۰ تن) به یک مدار مشابه تحویل داده می‌شوند و به PPB متصل می‌شود.

با هم، آنها چهار فضانورد را به مدت ۹۰ روز در خود جای می‌دهند. علاوه بر این، یک ماژول محفظه حبس هوا (Airlock) ساخت روسیه تا اواسط سال ۲۰۲۰ به ایستگاه اضافه خواهد شد تا خدمه بتواند از فضای محفظه ایستگاه فضایی بیرون روند.

در خارج، هر دو ماژول با رادیاتورهای دوگانه به عنوان زره های میکروتروئید پوشیده می‌شود، و همچنین چهار پورت الحاقی برای اتصال به یکدیگر و دریافت فضاییمای میهمان تعبیه شده است. خوشبختانه، فضای cis-lunar عملاً در مقایسه با فضای پر از زباله ناخواسته در مدار زمین، بکر محسوب می‌شود و اجازه می‌دهد که طراحان دیوارهای نازک تری را برای ایستگاه در نظر بگیرند.

در داخل، همه چیز به طرز دقیق طراحی شده است تا در جرم صرفه‌جویی کند و فضای ایستگاه را به حداکثر برساند. میز ناهار خوری بعد از هر وعده غذا خالی خواهد شد و محفظه های خواب ممکن است در صورت نیاز باد شده و خالی شوند. یخچال باید به عنوان یک وسیله چندکاره و به عنوان دستگاه آشپزخانه و ذخیره سازی نمونه بکار گرفته شود. تلاش های زیادی برای بازیافت و استفاده مجدد از هر قطره ای از آب، اکسیژن و دیگر منابع مصرفی در ایستگاه صورت خواهد گرفت. بزرگترین چالش برای مهندسان طراحی ایستگاه cis-lunar، رسیدگی کردن به زباله است. از آنجا که فضا محدود است و

¹⁰ Power and Propulsion Bus

اکسیژن گرانبها را از بین می برد، مهندسان مجبور خواهند شد تا سطل زباله ها را تا آنجا که ممکن است جمع آوری کنند. در نهایت، پس از تخلیه، سطل زباله های انباشته شده به کشتی محموله بارگیری خواهند شد.

Our first cis-lunar station explained

NASA and its partners mull these components and transport systems for the first outpost near the Moon in 2020s:

Federatsiya crew vehicle

Agency: Roskosmos
 Mass: approximately 20 tons
 Launch vehicle: To be determined
 Status: In development
 First launch date: 2021
 First flight to cis-lunar space: 2027-2029
 Crew: 4

Orion crew vehicle

Agencies: NASA, ESA
 Mass: 25.8 tons;
 Launch vehicle: SLS
 Status: In flight testing
 First launch: 2014
 First mission to cis-lunar space: 2018-2021
 Crew: 4

Power and propulsion bus

Agencies: NASA, ESA, CSA
 Mass: approximately 10 tons
 Launch vehicle: SLS
 Status: In conceptual stage
 Launch date: 2023
 Crew: No

Cargo transport

Mass: approximately 7-10 tons
 Launch vehicle: To be determined
 Status: In conceptual stage
 First launch to cis-lunar space: approximately 2025
 Crew: No

Airlock module

Agency: Roskosmos
 Mass: approximately 9 tons
 Launch vehicle: Angara-5/KVTK
 Status: In early conceptual stage
 Launch date: ~2025-2026
 Crew: No

Habitation modules-1/2

Agencies: ESA, JAXA, NASA
 Mass: 7 tons
 Launch vehicle: SLS
 Status: In conceptual stage
 Launch dates: 2024, 2025
 Crew: 4

Functionality:

- Power
- Science
- Docking
- Habitation
- Spacewalking
- Delivery
- Propulsion

Research, design and rendering by Anatoly Zak
 Sources: RussianSpaceWeb.com, NASA, Roskosmos, ESA, JAXA
 Special to PopularMechanics.com

در همین حال، ابزار دستیابی به ایستگاه فضایی هنوز مورد بحث است. هر گونه تغییر خدمه در ایستگاه cis-lunar توسط یک فضاپیما تدارکات اختصاصی همراه است، اما ناسا در مورد نحوه حمل و نقل یا ارائه دهنده آن، چه دولتی و چه خصوصی، تصمیمی نگرفته است.

هدف نهایی این پروژه بلند پروازانه جدید، یک برنامه سفر عمیق فضایی است که بیش از یک سال طول می کشد، و به عنوان مقدمه‌ای برای ماموریت آینده در مریخ است. برای اینکه این امکان را داشته باشد، ناسا در نیمه دوم سال ۲۰۲۰، یک فضاپیما جدید ۲۰ تنی را با پیشران‌های بهتر و محوطه‌های خدمه بزرگتر اضافه خواهد کرد.

علاوه بر این، ایستگاه cis-lunar ممکن است به عنوان یک مرکز پارکینگ برای زمینداران رباتیک (و بعدها انسانی) که از سطح ماه بازگشته اند، خدمت کند. همراه با فضاپیما جدید Orion ناسا، نسل بعدی فضاپیما روسیه که اکنون در حال توسعه هستند، ممکن است برای بازدید استفاده شود. منابع ناسا همچنین یادآور می شوند که ایستگاه قادر خواهد بود یک ماژول اضافی را در اختیار داشته باشد، در صورتی که «شریک جدید» تصمیم بگیرد تا در کنار آن قرار گیرد - به احتمال زیاد به چین اشاره دارد.^{۱۱}

۲-۲. فعالیت‌های جدید

ناسا و همتای روسی آن، Roscosmos، یک بیانیه مشترک را امضا کرده اند که نشان می دهد که مایل به همکاری در یک ایستگاه فضایی آینده ماه است. این سند نشان دهنده چشم انداز مشترک دو سازمان است که ماموریت های سرنشین دار را برای بررسی منظومه شمسی ارسال می کند، اما هیچ طرح یا بودجه ای را شامل نمی شود و هیچ یک از طرفین را برای ساختن ایستگاه فضایی مورد سوال قرار نمی دهد.

این بیانیه، در ۶۸ امین کنگره بین المللی فضانوردی در آدلاید استرالیا امضا شد و بخشی از پروژه «فضای عمیق» ناسا است که در اوایل سال جاری اعلام شد. هدف این پروژه این است که با ایجاد یک ایستگاه فضایی مانند ISS در مدار ماه، «حضور انسان را در منظومه شمسی گسترش دهیم». ناسا می گوید که این ایستگاه یک زیستگاه کوچکی برای فضانوردان خواهد بود، قابلیت اتصال به فضاپیماهای بازدید کننده را خواهد داشت، و «به عنوان دروازه ای به فضای عمیق و سطح ماه خدمت خواهد کرد». آژانس فضایی می گوید چنین پروژه ای برای کاوش انسان در مریخ لازم است، که در حال حاضر جاری است و در حدود سال ۲۰۳۰ به آن دست یافته خواهد شود.

قرارداد همکاری امضا شده در آدلاید به این نکته اشاره دارد که ناسا و Roscosmos با یکدیگر همکاری خواهند کرد تا «اهداف اکتشاف مشترک» را شناسایی کنند و همچنین استانداردهای فنی برای ساخت سیستم های اتصال و سیستم های پشتیبانی حیات را توسعه دهند.

¹¹ <http://www.popularmechanics.com/space/a25872/nasa-cis-lunar-orbit/>