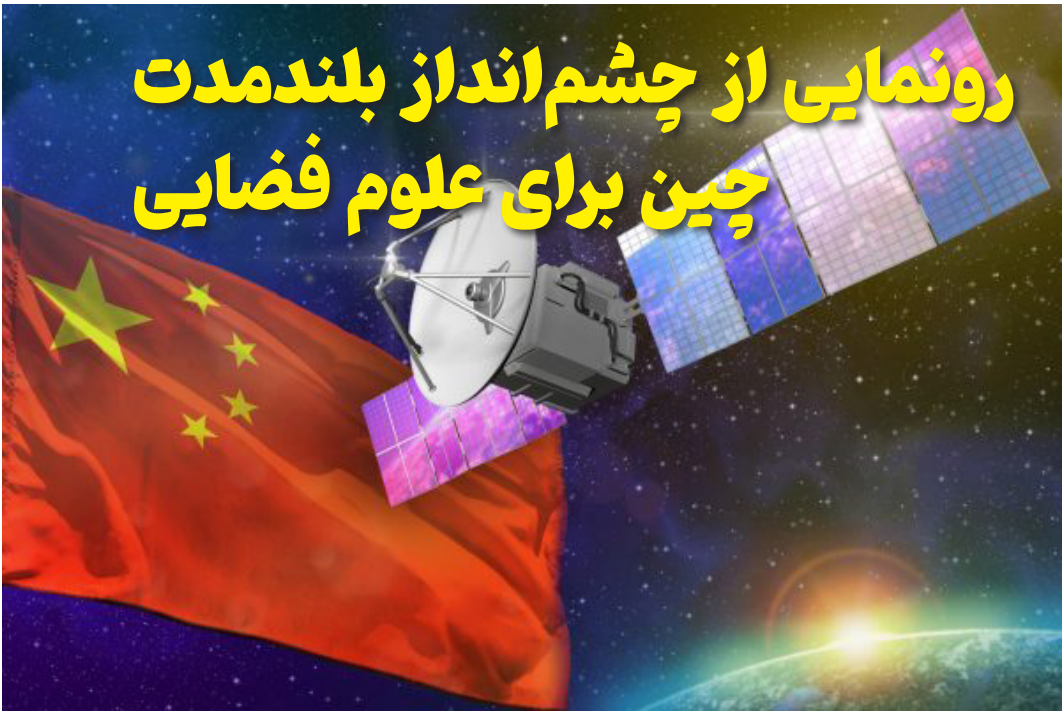
اولین تصاویر از پهپاد رادارگریز غول پیکر چین منتشر شد

فصلنامه

صنایع هوافضای چین ۱۵

@fanavarichin | www.techchina.ir | سال دوم | شماره ۱۵ | پاییز ۱۴۰۳



رونمایی از چشم‌انداز بلندمدت چین برای علوم فضایی

پهپاد پهپادبر رونمایی شد

گام بلند چین برای رقابت با بوئینگ و ایرباس

بسم الله الرحمن الرحیم

پیش‌گفتار:

«توسعه‌یافتگی» مقوله‌ای است چندوجهی که مؤلفه‌های پرشماری را در بر می‌گیرد. از تحولات عمیق اجتماعی، سیاسی و فرهنگی گرفته تا حوزه‌های صنعتی و فناورانه، از انگیزه مندسازی برای پیشرفت تا اعتماد به نفس و کارآمدی و توجه به فرهنگ و تمدن بومی را می‌توان از جمله «بن پایه‌های» دستیابی به «توسعه پایدار» دانست. در این میان تجربه چین و برآمدن آن در قامت یک قدرت جهانی در قرن بیست و یکم از جایگاهی ویژه برخوردار است. حرکت این کشور در مسیر پیشرفت و توسعه در عرصه‌های مختلف در حوزه علم و فناوری، تولید، صنعت، فناوری‌های جدید و خصوصاً انرژی‌های نوین چنان به‌سرعت انجام گرفت که گاه به نظر می‌رسد دامنه آگاه‌سازی و اطلاع‌رسانی از آن به‌منظور بهره‌برداری‌های بایسته، هم سنگ با دگرگونی‌های داخلی این کشور انجام نگرفته است. ضمن آنکه باید توجه داشت که ویژگی‌های تمدنی، زبانی، فرهنگی و کنشگری اژدهای شرق به همراه ساختار ملت - تمدنی و اندک منابع شناختی به زبان فارسی و دیگر عواملی که پرداختن به آن‌ها مجال دیگر می‌طلبد، حوزه شناخت از چین منطبق با واقعیات امروز را محدود ساخته است.

سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن با توجه موارد پیش‌گفته و اهمیت بهره‌گیری از تجربیات چین در حوزه‌های مختلف به‌ویژه انرژی‌های نوین و تجدید پذیر فراهم‌سازی بستری لازم برای شناخت و بهره‌گیری از فرصت‌های ظهور یک قدرت تازه‌نفس در عرصه نظام بین‌الملل و فروکاستن تهدیدات به‌ویژه در شرایط تحریم‌های ناجوانمردانه دنیای غرب، با استفاده از امکانات موجود و با تکیه به منابع دست اول، اقدام به تهیه ویژه‌نامه‌های کاربردی در حوزه مختلف نموده است که امید است مقبول طبع صاحب‌نظران و نهادهای مختلف کشور قرار گرفته و بسترساز بهره‌گیری از فرصت و تقویت دانش و فناوری گردد. بی‌تردید دریافت نقطه نظرات و اعلام نیازهای نهادهای مختلف به موضوعات گوناگون این حوزه، می‌تواند بر غنای هر چه بیشتر این ویژه‌نامه بیافزاید.

محسن بختیار

سفیر جمهوری اسلامی ایران- پکن

بسم الله الرحمن الرحیم

فهرست مطالب

علم و فناوری فضایی ۶

رونمایی چین از پلتفرم ابری برای گسترش دسترسی به داده‌های سنجش از دور ۷

ماه‌نورد پاکستانی به پروژه تحقیقات قمری چین می‌پیوندد ۱۰

چین و پرتاب ماهواره‌های کوانتومی جدید ۱۲

رونمایی از چشم‌انداز بلندمدت چین برای علوم فضایی ۱۴

اولین آزمایش بازیابی ماهواره‌بر بازگشت‌پذیر چینی با شکست مواجه شد ۱۷

موتور جت هیبریدی برای پروازهای هایپرسونیک ۱۹

آغاز مأموریت بازگشت نمونه سیارک چین در سال ۲۰۲۵ ۲۲

چین اتحادیه نوآوری در اطلاعات هوافضا و اینترنت ماهواره‌ای را راه‌اندازی کرد ۲۴

غذای چینی به منوی فضانوردان وارد می‌شود ۲۶

رونمایی از لباس فضانوردی چین برای مأموریت ماه ۲۸

رقابت شدید آمریکا با چین در المپیک سنجش از دور ماهواره‌ای ۳۰

ردیابی جنگنده‌های پنهانکار با رادار ماهواره‌ای چین ۳۳

پس از ماهواره‌بر چندبار مصرف، چین ماهواره بازگشت‌پذیر می‌سازد ۳۶

ظرفیت پرتاب چالش اصلی رقیب چینی استارلینک ۳۷

رقابت اروپا با چین در ناوبری ماهواره ای شدت گرفت ۳۹

سرمایه‌گذاری ۱.۸ میلیارد دلاری در سامانه ناوبری ماهواره‌ای چینی ۴۱

آلیاژ حافظه‌دار چینی برای ساخت هواپیماهای تغییر شکل دهنده عرضه شد ۴۳

آغاز فروش بلیت پروازهای گردشگری فضایی توسط چینی‌ها ۴۵
همکاری برزیل با رقیب چینی استارلینک ۴۸
رقابت شرکت‌های چینی برای ساخت فضاپیمای باری ارزان قیمت ۵۰
بررسی پیشرفت‌های اخیر سنجش از دور ماهواره‌ای در چین ۵۲
رونمایی چین از ماهواره‌بر سنگین دو مرحله‌ای بازگشت‌پذیر ۵۵

صنعت هوایی ۵۷
پرواز آزمایشی هواپیمای مافوق صوت چین با سرعتی ۲ برابر کنکورد ۵۸
هواپیمای حمل و نقل نظامی و سوخت‌گیری هوایی جدید چین ۶۱
گام بلند چین برای رقابت با بوئینگ و ایرباس ۶۳

پهپاد ۶۵
پهپاد پهپادبر رونمایی شد ۶۶
رقابت آمریکا و چین برای تسلط بر اقتصاد کم‌ارتفاع ۶۹
رونمایی از پهپاد ۶ تنی چین ۷۴
اولین تصاویر از پهپاد جدید رادارگریز چین منتشر شد ۷۶
پهپاد چینی با ظرفیت حمل بار ۵ تن معرفی شد ۷۸
اولین تصاویر از پهپاد رادارگریز غول‌پیکر چین منتشر شد ۸۰

اخبار صنعت هوایی و فضایی چین

پاییز ۱۴۰۳

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

با همکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار

و

اسپاش؛ پایگاه خبری فضا و نجوم ایران

علم و فناوری فضایی

رونمایی چین از پلتفرم ابری برای گسترش دسترسی به داده‌های سنجش از دور

چین با راه‌اندازی یک پلتفرم ابری سنجش از دور، گامی بزرگ در افزایش دسترسی به اطلاعات کاربردی حوزه هوافضا برداشته است.

به گزارش اسپیس‌دیلی، این سرویس ابری عمومی، خدمات و ابزارهایی را در زمینه‌های متنوعی مانند کشاورزی هوشمند، مدیریت محیط‌زیست، توسعه شهری، نظارت بر ترافیک و پایش بلایای طبیعی ارائه می‌دهد.

پلتفرم نوآورانه ژئوویس با هدف ساده‌سازی دسترسی به خدمات اطلاعات هوافضا طراحی شده است و امکان ادغام داده‌های حیاتی را در کاربردهای مختلف فراهم می‌کند.

پلتفرم ژئوویس (GEOVIS Cloud Open Platform) شامل محصولات پرکاربرد سنجش از دور است که برای تحلیل پارامترهای کلیدی مانند سلامت پوشش گیاهی، مدیریت منابع آبی، شرایط خاک و داده‌های جوی تنظیم شده‌اند. توسعه این سامانه بخشی از تلاش‌های چین در زمینه گسترش استفاده از فناوری‌های مشاهده زمین و سامانه‌های سنجش از دور با وضوح بالا است. این دستاوردها ظرفیت‌های چین را در جمع‌آوری و استفاده از داده‌های سنجش از دور بهبود بخشیده و منابعی غنی‌تر و دقیق‌تر را به کاربران در سراسر جهان ارائه می‌دهد.

قابلیت‌های پیشرفته پردازش و بصری‌سازی در پلتفرم ژئوویس

فناوری سنجش از دور ماهواره‌ای با ادغام داده‌های مکانی و زمانی دقیق، تحولی بزرگ در صنایع مختلف ایجاد کرده است. این فناوری با ارائه اطلاعات دقیق و به‌موقع، در حوزه‌هایی مانند پایش بلایای طبیعی، مدیریت منابع طبیعی و توسعه زیرساخت‌های شهری کاربرد گسترده‌ای دارد. به‌عنوان مثال، داده‌های به‌دست‌آمده از این سامانه‌ها می‌توانند برای تحلیل تغییرات اقلیمی، پیش‌بینی سیلاب‌ها و نظارت بر سلامت جنگل‌ها و کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند.

پلتفرم ژئوویس از یک سامانه پیشرفته برای نمایش داده‌ها استفاده می‌کند که به کاربران اجازه می‌دهد به‌سادگی به اطلاعات مورد نیاز دسترسی پیدا کنند. این سامانه از فناوری‌های مدرن مانند پردازش موازی

با استفاده از چندین پردازنده گرافیکی (GPU) بهره می‌برد که باعث می‌شود داده‌های بسیار بزرگ و پیچیده سریع‌تر پردازش و نمایش داده شوند. به کمک این سامانه، کاربران می‌توانند داده‌ها را در یک محیط بصری سه‌بعدی بررسی کنند و اطلاعات مختلف مانند موقعیت مکانی، زمان و تغییرات مرتبط را به‌طور هم‌زمان مشاهده کنند.

یکی از قابلیت‌های کلیدی این پلتفرم، نمایش سه‌بعدی داده‌ها است. این ویژگی به کاربران امکان می‌دهد داده‌ها را در سه بعد مختلف (طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی و زمان) بررسی کنند. برای مثال، شما می‌توانید تغییرات آب‌وهوایی یا وضعیت منابع طبیعی را در بازه‌های زمانی مختلف و در موقعیت‌های مکانی گوناگون به‌صورت گرافیکی مشاهده کنید. این قابلیت‌ها استفاده از پلتفرم را برای کاربردهایی مثل پیش‌بینی بلایای طبیعی یا مدیریت پروژه‌های محیط‌زیستی بسیار آسان‌تر و مؤثرتر می‌کند.

ماه‌نورد پاکستانی به پروژه تحقیقات قمری چین می‌پیوندد

سازمان فضایی پاکستان (سوپارکو) اعلام کرد که ماه‌نورد این کشور در مأموریت بعدی چین برای کاوش سطح ماه در سال ۲۰۲۸ شرکت خواهد کرد.

این مأموریت برای بررسی قطب جنوب ماه طراحی شده که به دلیل زمین‌شناسی پیچیده و پتانسیل کشف‌های علمی، اهمیت ویژه‌ای دارد.

ماه‌نورد پاکستان، با وزن تقریبی ۳۵ کیلوگرم، بخشی از پروژه بین‌المللی ایستگاه تحقیقات قمری (ILRS) است که توسط چین هدایت می‌شود.

بر اساس بیانیه سوپارکو (SUPARCO)، این ماه‌نورد در قالب مأموریت چانگ-ای ۸ (Chang'E 8) با ابزارهای پیشرفته علمی، به مطالعه خاک ماه، نقشه‌برداری سطحی و آزمایش فناوری‌های جدید برای امکان‌پذیری حضور انسان در ماه خواهد پرداخت.

روابط دوجانبه و اهمیت این دستاورد

این مأموریت که در ادامه ارسال اولین ماهواره قمری پاکستان در مأموریت چانگ-ای ۶ (Chang'E 6) چین در ماه مه ۲۰۲۴ انجام می‌شود، نقطه عطفی برای برنامه فضایی پاکستان است. پاکستان و چین برای سه دهه شرکای راهبردی در بخش فضایی بوده‌اند.

این دو کشور در پروژه‌های مختلفی از جمله ساخت و پرتاب ماهواره‌ها همکاری کرده‌اند. به عنوان مثال، چین ماهواره‌های PAKSAT-1R و PRSS-1 را برای پاکستان ساخته و به فضا پرتاب کرده است. این همکاری‌ها علاوه بر توسعه و پرتاب ماهواره‌ها شامل آموزش متخصصان فضایی پاکستان نیز می‌شود.

چین و پرتاب ماهواره‌های کوانتومی جدید

چین در سال ۲۰۲۵ دو تا سه ماهواره کوانتومی جدید را به مدار پایین زمین پرتاب خواهد کرد.

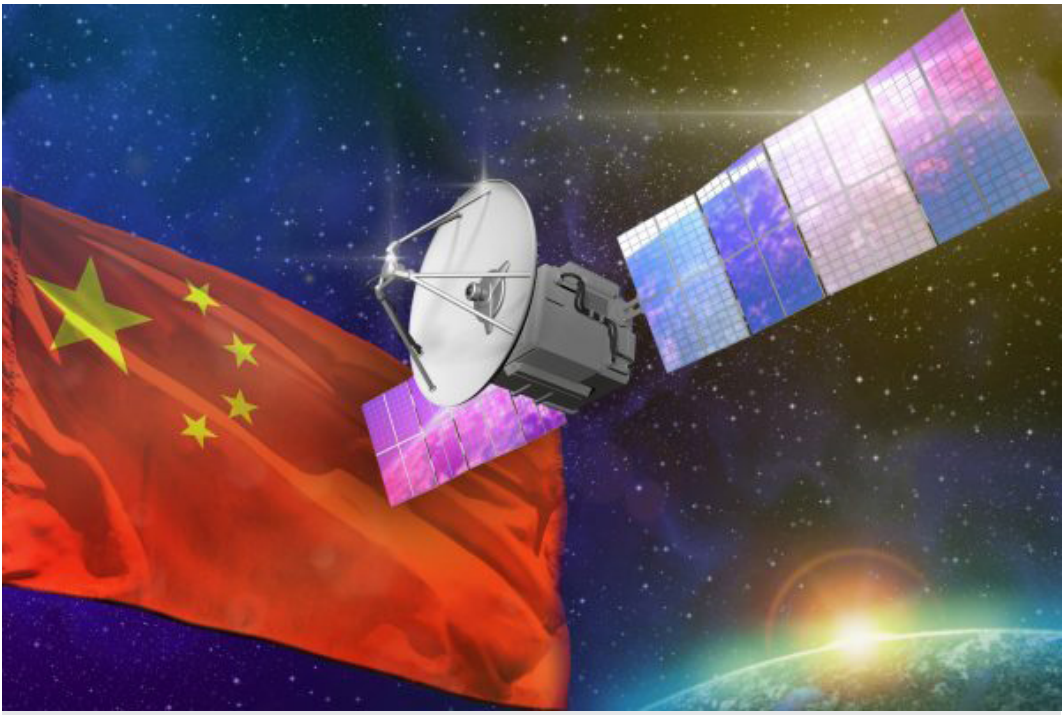
به گزارش اسپیس نیوز، همچنین آکادمی علوم چین اعلام کرد که این کشور در سال ۲۰۲۷ یک ماهواره کوانتومی دیگر را به مدار میانی زمین خواهد فرستاد. انتظار می‌رود چین طی پنج تا شش سال آینده در فناوری‌های انتقال کوانتومی به پیشرفت‌های بزرگی دست یابد و بتواند یک شبکه ارتباطات کوانتومی ایجاد کند.

چین پیش از این، ماهواره پیشگام موزی (Mozi) را در سال ۲۰۱۶ برای آزمایش فیزیک کوانتومی در فضا پرتاب کرده بود که دستاوردهایی در توزیع کلید کوانتومی (QKD) و درهم‌تنیدگی کوانتومی داشت.

طرح مفهومی ارتباطات ماهواره‌ای کوانتومی

همکاری بین‌المللی و چشم‌انداز شبکه کوانتومی جهانی

چین علاوه بر تحقیقات فضایی، یک شبکه فیبر نوری کوانتومی به طول ۲۰۰۰ کیلومتر بین پکن و شانگهای را در سال ۲۰۱۷ تکمیل کرده است و در سال ۲۰۲۲ نیز ماهواره کوچک جینان۱- (Jinan-1) را برای آزمایش توزیع کلید کوانتومی به فضا پرتاب کرد. هدف از پرتاب ماهواره‌های جدید، ترکیب آن‌ها با شبکه‌های زمینی برای پوشش گسترده‌تر و در نهایت پوشش جهانی است. همچنین قرار است ماهواره‌ای در مدار میانی زمین (MEO) با یک تلسکوپ ۶۰۰ میلی‌متری برای انتقال فوتون‌ها پرتاب شود که به آزمایش‌های طولانی‌تر کمک خواهد کرد.



رونمایی از چشم‌انداز بلندمدت چین برای علوم فضایی

آکادمی علوم چین در حال توسعه یک نقشه راه میان‌مدت و بلندمدت برای مأموریت‌های فضایی آینده است. این برنامه با هدف تسریع پیشرفت‌های علمی فضایی چین و تثبیت نقش این کشور در علوم فضایی جهانی طراحی شده است. در مقاله‌ای که توسط مرکز ملی علوم فضایی چین منتشر شده، پنج موضوع علمی اصلی برای دستیابی به پیشرفت‌های فضایی آینده شناسایی شده‌اند: مرزهای کیهان، امواج فضا-زمان، نمای پانورامیک از خورشید و زمین، سیارات قابل سکونت و علوم زیستی و فیزیکی فضایی. این موضوعات به ترتیب به مطالعه اجسام متراکم مانند سیاه‌چاله‌ها، ماده تاریک و انرژی تاریک، منشأ جهان،

منظومه شمسی و حیات و توصیف سامانه‌های نزدیک به زمین، سامانه زمین-ماه، منظومه شمسی و فراخورشیدی و قوانین حاکم بر ماده و حیات در محیط فضایی اشاره دارند.

موضوعات علمی اصلی و مأموریت‌های پیش از ۲۰۳۰

پنج مأموریت که قرار است تا سال ۲۰۳۰ به اکتشافات عمده‌ای دست یابند عبارتند از: Taiji-2، SPO، eXTP، DSL و Earth 2.0. مأموریت eXTP یک رصدخانه اشعه ایکس برای نظارت بر آسمان و مطالعات امواج گرانشی و منابع نوترینو است. مأموریت DSL شامل ترکیبی از ۱۰ سازه فضایی در مدار ماه است که به جست‌وجوی امواج ضعیف و با طول موج بالا از ابتدای شکل‌گیری جهان هستی خواهند پرداخت. رصدخانه Earth 2.0 که قرار است در سال ۲۰۲۸ راه‌اندازی شود، به دنبال سیارات قابل سکونت خواهد بود. مأموریت رصدخانه قطبی خورشیدی (SPO) به مطالعه قطب‌های خورشید می‌پردازد و در نهایت، Taiji-2 یک منظومه سه‌ماهواره‌ای در مدار خورشید-مرکز (Heliocentric orbit) است که امواج گرانشی با فرکانس در مقیاس میلی‌هرتز را مطالعه می‌کند.

همکاری‌های بین‌المللی و آینده علوم فضایی چین

مقاله اشاره می‌کند که مأموریت‌های آینده مانند مأموریت چانگ ای7- (Chang'e-7) با هدف فرود قطب جنوب ماه، مأموریت تیانون2- (Tianwen-2) جهت بازگشت نمونه از سیارک‌های نزدیک به زمین در سال ۲۰۲۵، مأموریت ایستگاه تحقیقاتی بین‌المللی ماه (ILRS) و آزمایش‌های فضایی انجام شده در ایستگاه فضایی تیانگونگ (Tian-

gong Space Station) به چشم‌انداز کلی فضایی چین کمک خواهند کرد. پنج مأموریت انتخاب شده از برنامه اولویت راهبردی قبلی آکادمی علوم چین (CAS) در علوم فضایی (SPP) هستند.

طرح مفهومی ILRS

همکاری‌های بین‌المللی نیز بخشی از برنامه‌های علوم فضایی چین خواهد بود. این برنامه‌ها شامل همکاری‌های گسترده در پروژه کاوشگر اینشتین (Einstein Probe) با هدف مطالعه پرتوهای ایکس و مأموریت اسمایل (SMILE) با آژانس فضایی اروپا (ESA) می‌باشد. هدف مأموریت اسمایل مطالعه تعاملات بین بادهای خورشیدی و مغناطیس‌سپهر زمین است. مطابق مقاله آکادمی علوم چین، علوم فضایی در این کشور در حال گذار از مرحله اولیه به یک دوره جدید شامل مأموریت‌های پیشرفته‌تر است.

نبیولا-۱ در حال فرود

اولین آزمایش بازیابی ماهواره‌بر بازگشت‌پذیر چینی با شکست مواجه شد

یک شرکت چینی در تاریخ ۲۲ سپتامبر ۲۰۲۴ در هنگام بازیابی مرحله اول ماهواره‌بر خود ناموفق بود. این آزمایش شامل پرتاب عمودی و فرود عمودی از پایگاه فضایی اجین بنر در مغولستان بود که در آن ماهواره‌بر به ارتفاع مشخصی صعود کرد و سپس دو موتور از سه موتور خود را خاموش کرد. با این حال، در لحظات پایانی فرود، نقصی در مرحله خاموشی نهایی موتور رخ داد که منجر به فرود در ارتفاع بالاتر از حد انتظار و آسیب جزئی شد. این آزمایش اولین آزمایش پرتاب و فرود عمودی با ارتفاع بالا در چین با استفاده از یک مرحله ماهواره‌بر کلاس مداری بود.

دستاوردها و برنامه‌های آینده

با وجود شکست در این پرتاب، شرکت دیپ بلو آئرواسپیس (Deep Blue Aerospace) اعلام کرد که ماهواره‌بر نبیولا۱- (Nebula-1) توانست ۱۰

مورد از ۱۱ وظیفه اصلی تعیین شده برای پرواز را با موفقیت انجام دهد. این شرکت همچنین نوآوری‌هایی در کنترل وضعیت، بهینه‌سازی مسیر و هدایت با دقت میلی‌متری را آزمایش کرد. این آزمایش ۱۷۹ ثانیه‌ای گامی به سوی آزمایش بازیابی در ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری و مأموریت پرتاب و بازیابی مداری در سال ۲۰۲۵ است. ماهواره‌بر نبیولا۱- از نه موتور با سوخت کروسین و اکسیژن مایع در مرحله اول خود استفاده می‌کند. این ماهواره‌بر دو مرحله‌ای قطری بیش از ۳ متر دارد و قرار است ظرفیت حمل تا ۲۰۰۰ کیلوگرم محموله به مدار لئو(LEO) را در نسخه اولیه داشته باشد. در نسخه پیشرفته نبیولا۱- قرار است ظرفیت حمل محموله تا ۸۰۰۰ کیلوگرم افزایش یابد.

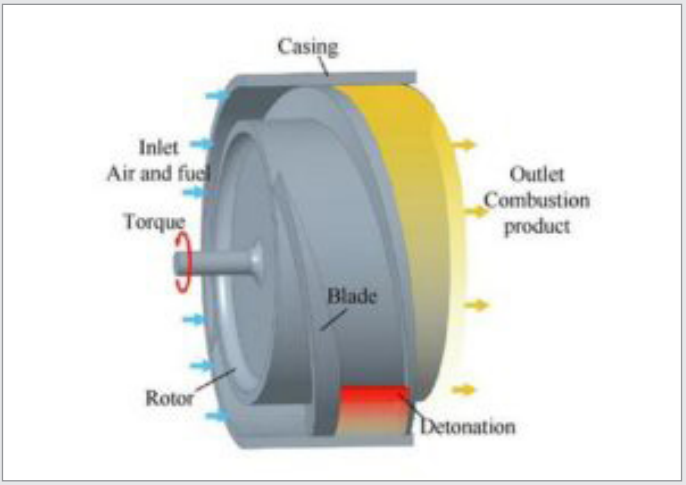
شرکت دیپ بلو قصد دارد آزمایش پرتاب و فرود عمودی(VTVL) جدیدی را در نوامبر انجام دهد.

موتور جت هیبریدی برای پروازهای هایپرسونیک

دانشمندان چینی با ارائه مفهومی جدید، موتوری را برای پروازهای فراصوتی پیشنهاد کرده‌اند که بهبودهایی در رانش پیوسته، کاهش سرعت‌های شروع و عملکرد بهتر را به همراه دارد.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این طرح شامل ترکیب یک موتور رمجت با یک موتور انفجاری دوار است. موتورهای انفجاری به جای احتراق معمولی، از امواج انفجار بهره می‌گیرند که باعث افزایش بازده حرارتی و کارایی رانشی می‌شود و به دلیل ساختار ساده و نسبت بالای رانش به وزن، در آزمایش‌های پروازی کشورهای مختلف به کار رفته‌اند. رمجت(Ramjet) نوعی موتور جت تنفس هوایی است که از حرکت رو

به جلوی موتور برای فشرده سازی هوای ورودی استفاده می‌کند و فاقد کمپرسور محوری یا گریز از مرکزی است. از آنجا که رمجت در سرعت هوای صفر نمی‌تواند نیروی جلوبرنده تولید کند، نمی‌توان از آن برای به حرکت درآوردن هواپیما از سرعت صفر استفاده کرد. در نتیجه، یک وسیله نقلیه مجهز به رمجت، برای بلند شدن از زمین (take-off) نیاز به موتوری کمکی دارد تا آن را به سرعتی برساند که رمجت بتواند نیروی جلوبرنده تولید کند.



ساختار و عملکرد موتور رم-روتور انفجاری

این موتور جدید هیبرید که به نام موتور رم-روتور انفجاری یا به اختصار RRDE شناخته می‌شود، توسط محققان دانشگاه شینهوا (Tsinghua University) به عنوان یک پیشرفت مهم در فناوری پیشرانه معرفی شده است.

RRDE دارای یک روتور چرخشی با تیغه‌هایی در داخل یک محفظه ثابت است که مخلوط قابل‌احتراق را فشرده می‌کند و با آغاز احتراق انفجاری، گاز در کانال‌های متغیر بین تیغه‌ها منبسط می‌شود. با تنظیم سرعت روتور، امواج انفجاری در موقعیتی تقریباً ثابت نگه داشته می‌شود که به کارایی بالا و راندمان ترمودینامیکی نزدیک به ایده‌آل می‌انجامد. این موتور قابلیت تنظیم با سرعت‌های مختلف ورودی هوا و مقاومت در برابر تغییرات ترکیب هوا را دارد.

چالش‌های ساخت و آزمایش موتور RRDE

تحلیل‌های نظری نشان می‌دهد که با استفاده از ترکیب هیدروژن و هوا، افزایش فشار کل این موتور می‌تواند بیش از سه برابر فشار ورودی باشد. شبیه‌سازی‌ها نیز عملکرد پایدار را در سرعت‌های ورودی تا ماخ ۴/۲ و دمای گازهای احتراق حدود ۲۱۰۰ کلوین تائید کرده‌اند. با این حال، محققان به چالش‌های ساختاری از جمله پیچیدگی تولید روتورهای پرسرعت، محافظت حرارتی و نیاز به مواد مرکب برای ساخت تیغه‌ها اشاره کرده‌اند که نیازمند تحقیقات بیشتر است.

کاوشگر تیانون-۲

آغاز مأموریت بازگشت نمونه سیارک چین در سال ۲۰۲۵

چین برنامه دارد در سال ۲۰۲۵ مأموریت بازگشت نمونه از یک سیارک را آغاز کند و پس از آمریکا و ژاپن به سومین کشور موفق در این عرصه تبدیل گردد. برای این مأموریت از کاوشگر تیانون2- استفاده خواهد شد.

اهداف و اهمیت مأموریت

فرآیند نمونه‌برداری ۲.۵ سال طول خواهد کشید و انتظار می‌رود که نمونه سیارک کامواوالوا(Kamo'oalewa) در سال ۲۰۲۸ به زمین برسد. علاوه بر کامواوالوا، کاوشگر تیانون۲- (Tianwen-2) سیارک P/2013 P5 را نیز هدف قرار داده است که انتظار می‌رود نمونه آن در دهه ۲۰۳۰ به زمین برسد. کامواوالوا یک سیارک مشابه با ماه است که قطر آن بین ۴۰ تا ۱۰۰ متر است. برخی محققان معتقدند که این سیارک بخشی از

ماه بوده که به فضا پرتاب شده است. اطلاعات به دست آمده از نمونه کامواوالوا می‌تواند اکتشافات مهمی در مورد تکامل منظومه شمسی ارائه دهد.

چین اتحادیه نوآوری در اطلاعات هوافضا و اینترنت ماهواره‌ای را راه‌اندازی کرد

چین نهاد جدیدی با عنوان «اتحادیه نوآوری اطلاعات هوافضا و اینترنت ماهواره‌ای» تأسیس کرده است که هدف آن تسریع در توسعه اطلاعات هوافضا و تقویت همکاری‌های بین‌المللی است.

این ابتکار راهبردی مجموعه‌ای از شرکت‌های بزرگ دولتی، اپراتورهای مخابراتی، دانشگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی، شرکت‌های خصوصی و کارشناسان صنعت را گرد هم آورده است.

نوآوری در خدمت توسعه پایدار

این اتحادیه به‌عنوان یک پلتفرم برای نوآوری و با تجمیع منابع و تخصص در صنعت، دانشگاه و پژوهش، از توسعه و ترویج صنایع مرتبط حمایت می‌کند. هدف اصلی این اتحادیه، ایجاد محیطی برای همکاری جهانی و اشتراک منابع است تا رشد پایدار و نوآورانه در فناوری‌های هوافضا و اینترنت ماهواره‌ای را تقویت کند.

این پروژه به رهبری کلیدی دولت و بخش خصوصی، به عنوان پشتیبان علمی و فناوری در جهت راهبردهای ملی چین در زمینه هوافضا و اینترنت ماهواره‌ای عمل خواهد کرد.

اهداف اصلی این پروژه شامل موارد زیر است:

- تقویت نوآوری و همکاری بین‌المللی: اتحادیه قصد دارد با ایجاد پلتفرم‌های باز و سازوکارهای همکاری جهانی، زمینه پیشرفت‌های علمی و فناوری را فراهم کند.
- پیشرفت در فناوری‌های ارتباطی و اینترنت ماهواره‌ای: از جمله ارتباطات ماهواره‌ای کوانتومی، تولید ماهواره‌های نسل جدید و ادغام شبکه‌های ماهواره‌ای-زمینی برای بهبود زیرساخت‌های دیجیتال کشور.
- حمایت از استراتژی‌های ملی چین: اتحادیه به تحقق برنامه‌هایی مانند «چین دیجیتال» و «ساخت چین ۲۰۲۵» کمک می‌کند. همکاری‌های بین‌المللی در زمینه انتقال فناوری و اشتراک دانش از دیگر اولویت‌های این پروژه است.

غذای چینی به منوی فضانوردان وارد می‌شود

چین در حال آماده‌سازی برای ارائه تنوع بیشتری از غذاها برای فضانوردان در مأموریت‌های آینده اکتشافات فضایی عمیق است. این موضوع در دومین همایش نوآوری‌های پزشکی فضایی در هانگژو مورد بحث قرار گرفت. لی یینگ‌هوی (Li Yinghui)، محقق مرکز تحقیقات و آموزش فضانوردان چین (China Astronaut Research and Training Center)، توضیح داد: «ما فناوری‌هایی را توسعه داده‌ایم که غذاهای چینی را به منوی غذای فضانوردان بیاوریم و به فضانوردان اجازه دهیم از طعم‌های «خانگی لذت ببرند.» لی همچنین اشاره کرد که چین به فناوری کنترل تغذیه دقیق دست یافته است و استانداردهای دقیقی برای تأمین تغذیه فضایی ایجاد کرده است. این پیشرفت‌ها به فضانوردان کمک می‌کند تا با چالش‌های فیزیولوژیکی مانند بی‌وزنی و تشعشعات

در طول مأموریت‌های طولانی‌مدت بیش از ۱۸۰ روز مقابله کنند. وی افزود: «انواع غذاهای فضایی عملکردی با اثرات آنتی‌اکسیدانی، حمایت از سامانه ایمنی، تسکین خستگی و تنظیم میکروبیوم روده توسعه یافته‌اند تا سازگاری فضانوردان در مدار را افزایش دهند.» چین همچنین در حال پژوهش بر روی فناوری پخت و پز در مدار است تا توانایی سکونت طولانی مدت در فضا را به‌وجود آورد.

رونمایی از لباس فضانوردی چین برای مأموریت ماه

آژانس فضایی سرنشین‌دار چین برای اولین بار طراحی لباس فضانوردی چین برای مأموریت ماه این کشور را رونمایی کرد و از عموم مردم برای نام‌گذاری آن دعوت کرد. این لباس از مواد محافظتی ساخته شده که می‌تواند فضانوردان را در محیط حرارتی ماه و گرد و غبار قمری محافظت کند. همچنین دارای یک پنل کنترل چندمنظوره و یکپارچه است و دوربین‌هایی برای ضبط صحنه‌های نزدیک و دور دارد.

توسعه و مدل‌های لباس فضانوردی

این لباس دارای دستکش‌های انعطاف‌پذیر و قابل اعتماد، یک کلاه محافظ با دید پانورامیک ضد تابش و مفاصل سازگار با محیط کم‌جاذبه است. طراحی کلی لباس سبک و مناسب برای فعالیت‌های سطح ماه است. فضانوردان ژای ژیگانگ (Zhai Zhigang) و وانگ یاپینگ

(Wang Yaping) به عنوان مدل‌های این لباس جدید در ویدئو ظاهر شدند و حرکات مختلفی از جمله راه رفتن، چمباتمه زدن، خم شدن، زانو زدن و بالا رفتن از نردبان را انجام دادند. توسعه این لباس از سال ۲۰۲۰ آغاز شده و هدف آن تولید لباس‌های سبک، فشرده، بسیار قابل اعتماد و ایمن برای ماه بوده است. چین قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ فرود سرنشین‌دار بر ماه را انجام دهد.

رده‌بندی کشورها در ۱۱دسته سنجش از دور

رقابت شدید آمریکا با چین در المپیک سنجش از دور ماهواره‌ای

طبق گزارش جدیدی از مرکز مطالعات راهبردی و بین‌المللی، موسسه فضایی تیلور و بنیاد اطلاعات جغرافیایی فضایی ایالات‌متحده، در حالی که ایالات‌متحده همچنان یک بازیگر کلیدی در رقابت فضایی محسوب می‌گردد، چین پیشرفت‌های قابل‌توجهی داشته است و سامانه‌های چینی در پنج دسته از ۱۱ دسته اصلی فعالیت‌های سنجش از دور بهترین عملکرد را داشته‌اند. مطابق تصویر ذیل، کشورهای فنلاند، کره جنوبی، فرانسه، اسپانیا، کانادا و هند نیز از دیگر بازیگران مهم بازار سنجش از دور ماهواره‌ای محسوب می‌گردند.

پیشرفت چین در سامانه‌های الکترو-اپتیکال

منظومه ماهواره‌ای چینی سوپرویو نئو1- (SuperView Neo-1) که در

سال ۲۰۲۲ به فضا پرتاب شد، در دسته سامانه‌های الکترو-اپتیکال (EO) طبق گزارش حاضر بهترین عملکرد را داشته است. این منظومه به دلیل ترکیب تصویربرداری با وضوح 30-20 سانتیمتر و پوشش جهانی گسترده، از رقبای خود پیشی گرفت. با این حال، ماهواره ورلدویو3- (World-View-3) از شرکت آمریکایی مکسار (Maxar) که در سال ۲۰۱۴ به فضا پرتاب شد، همچنان رقابتی باقی مانده است. این گزارش اشاره می‌کند که با راه‌اندازی منظومه ورلدویو لیجن (WorldView Legion) در سال ۲۰۲۴، ظرفیت‌های مکسار به طور قابل توجهی بهبود خواهد یافت.

یکه‌تازی آمریکا در تصویربرداری رادار روزنه مصنوعی

ایالات‌متحده در دسته رادار روزنه مصنوعی (SAR) همچنان برتری خود را حفظ کرده و دو جایگاه از سه جایگاه برتر را به خود اختصاص داده است. شرکت‌های آمریکایی اومبرا (Umbra) و کاپلا اسپیس (Capella Space) به ترتیب رتبه‌های اول و دوم را در بررسی این گزارش کسب کردند، در حالی که شرکت فنلاندی آیسای (Iceye) مقام سوم را به دست آورد. رادار روزنه مصنوعی از لحاظ فنی یکی از پیچیده‌ترین دسته‌ها برای ارزیابی است و سامانه‌های چینی در بخش X-band SAR عقب مانده‌اند، اما در C-band SAR که برای نظارت بر محیط‌زیست ارزشمند است، پیشرو هستند. این موفقیت آمریکا به دلیل تغییرات قانونی اخیر است که فروش داده‌های X-band SAR را برای شرکت‌های آمریکایی آسان‌تر کرده است.

رقابت حساس در دسته تصویربرداری چندطیفی

در دسته تصویربرداری چندطیفی (Multispectral)، چین با منظومه

سوپرویو نئو3- خود مقام اول را کسب کرد. با این حال، گزارش اشاره دارد که رقابت در این دسته بسیار شدید بوده و سه سامانه برتر تقریباً قابلیت‌های یکسانی دارند. در جایگاه دوم، شرکت آمریکایی-اروگوئه‌ای ستلاجیک (Satellogic) قرار گرفت. یکی از تحولات کلیدی از سال ۲۰۲۱ تا کنون، ظهور سامانه‌های تصویربرداری هایپراسپکترال رقابتی است که داده‌ها را در صدها باند طیفی باریک ثبت می‌کنند و امکان کاوش محیطی و معدنی بی‌سابقه‌ای را فراهم می‌کنند. سامانه گوست (GHOSt) آمریکا که توسط شرکت اوربیتال سایدکیک (Orbital Side-kick) توسعه یافته، در این دسته مقام اول را به دست آورد و شرکت هندی پیکسل (Pixxel) هند مدال نقره را کسب کرد.

این گزارش سؤالات مهمی در مورد آینده رهبری ایالات‌متحده در سنجش از دور تجاری مطرح می‌کند. در حالی که آمریکا همچنان در فناوری‌های SAR برتری دارد و در تصویربرداری هایپراسپکترال پیشرفت‌هایی داشته است، باید با توسعه سریع چین در فناوری‌های EO و چندطیفی همگام شود. این گزارش اشاره می‌کند که تغییرات اخیر در قوانین ایالات‌متحده به نفع شرکت‌های داخلی بوده است، اما اقدامات بیشتری برای حفظ رقابت‌پذیری جهانی لازم است. همچنین با کاهش سرمایه‌گذاری‌های تجاری فضایی در آمریکای شمالی، گزارش از دولت ایالات‌متحده، به‌ویژه جامعه اطلاعاتی و نیروی فضایی ایالات‌متحده، درخواست می‌کند تا خرید داده‌های سنجش از دور تجاری را افزایش دهند. بدون حمایت قوی‌تر از بازار توسط خریداران دولتی، شرکت‌های آمریکایی ممکن است در سال‌های آینده برای همگام شدن با رقبای خارجی دچار مشکل شوند.

ردیابی جنگنده‌های پنهانکار با رادار ماهواره‌ای چین

یک رادار جدید که توسط دانشمندان چینی در حال توسعه است، می‌تواند جنگنده‌های پنهان‌کار F-22 آمریکا را با استفاده از سیگنال‌های سامانه ماهواره‌ای ناوبری چین، بیدو، شناسایی و ردیابی کند. این رادار با استفاده از یک آنتن دریافت ساده، هزینه کمی دارد و می‌تواند در هر نقطه از زمین مستقر شود. همچنین به دلیل اینکه این رادار سیگنالی ارسال نمی‌کند که موقعیت خود را فاش کند، می‌تواند به‌صورت پنهانی عمل کند.

در صورتی که سامانه بیدو (BeiDou) مختل یا مسدود شود، این رادار می‌تواند به باندهای فرکانسی دیگری مانند GPS، سامانه گالیله (Gali-leo) اروپا و گلوناس (GLONASS) روسیه تغییر کند تا از کارکرد بدون

وقفه اطمینان حاصل کند. در مقاله‌ای که توسط تیم پروژه به سرپرستی ون یوان‌یوآن (Wen Yuanyuan) منتشر شده، از تصویر جنگنده F-22 به‌عنوان هدف فرضی رادار استفاده شده است. همچنین پیش‌بینی می‌شود که این فناوری برای شناسایی سایر هواپیماهای پنهان‌کار مانند F-35 نیز قابل استفاده باشد.

فناوری جدید و کاربرد آن در کشورهای کمتر توسعه‌یافته

چین در حال حاضر تعداد زیادی رادار ضدپنهان‌کار در سواحل و ناوهای جنگی خود دارد، اما این رادارها فناوری پیچیده‌ای دارند و تنها کشورهای قدرتمند توانایی مالی برای استفاده از آن‌ها را دارند. در کشورهای کوچک‌تر مانند یمن، سوریه و لبنان، هواپیماهای پنهان‌کار غربی به‌راحتی می‌توانند بدون نگرانی از شناسایی شدن پرواز کنند؛ اما رادار مبتنی بر بیدو می‌تواند فناوری ضدپنهان‌کار را در دسترس کشورهای بیشتری قرار دهد.

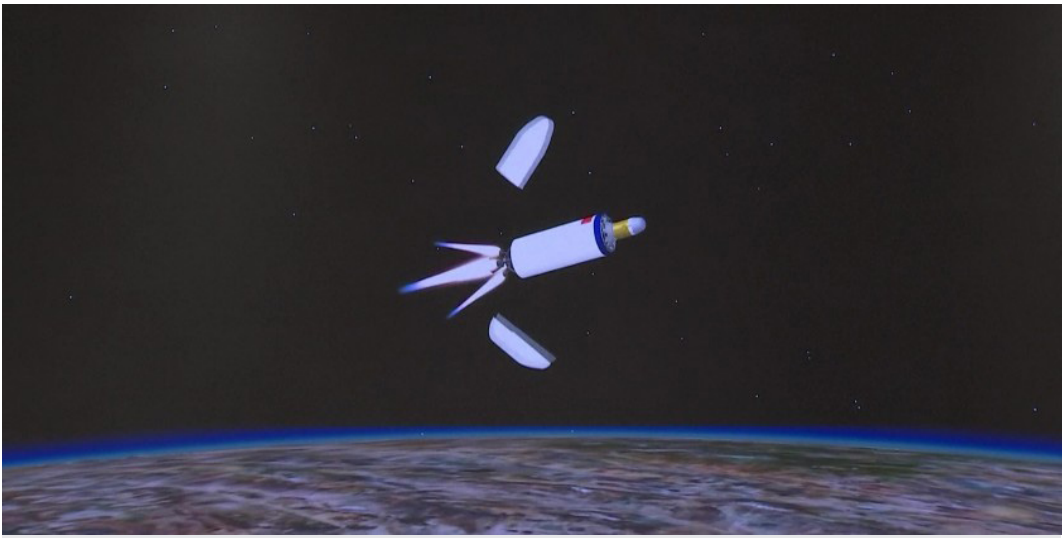
سامانه بیدو دارای تعداد ماهواره‌های دو برابر نسبت به GPS است و زمانی که سیگنال‌های این سامانه با یک هواپیمای پنهان‌کار برخورد می‌کنند، امواج منکسر شده و پژواک‌های خاصی ایجاد می‌کنند. دانشمندان می‌توانند این پژواک‌ها را تحلیل کنند تا به شناسایی نوع هدف و موقعیت آن بپردازند. سیگنال‌های ناوبری ماهواره‌ای به دلیل داشتن پوشش جهانی، انتقال پایدار و دقیق بودن زمان‌بندی، منبعی مناسب برای شناسایی اهداف کوچک و ضعیف هستند.

روش‌های نوین چین در حوزه شناسایی هواپیماهای پنهان‌کار

سیگنال‌های منعکس‌شده از هواپیماهای پنهان‌کار بسیار ضعیف هستند

و همچنین ممکن است این سیگنال‌ها با اشیای دیگر مانند ساختمان‌ها و درختان برخورد کنند و اختلال ایجاد کنند. روش‌های سنتی نیاز به استفاده از مجموعه‌ای از آنتن‌های دوکاناله داشتند که پیچیدگی و هزینه بالایی را به همراه داشت؛ اما تیم ون یوان‌یوآن یک روش جدید به نام تشخیص کورکورانه (blind detection) ارائه داده که از یک کانال ساده برای شناسایی هواپیماهای پنهان‌کار بدون نیاز به آنتن مرجع استفاده می‌کند.

این طراحی هزینه توسعه رادار را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد، همچنین ساختار ساده‌تری دارد و در برابر پارازیت‌های دشمن در زمان جنگ مقاوم‌تر است. این پیشرفت به لطف الگوریتمی صورت گرفت که در سال ۱۹۹۱ توسط دانشمند صربستانی، گوران زیوانوویچ (Goran Zivanovic)، برای شناسایی فرکانس‌های چرخه‌ای پنهان در سیگنال‌های الکترومغناطیسی ارائه شد. تیم چینی این الگوریتم را ارتقا داده و توانستند آن را در شناسایی سیگنال‌های اهداف پنهان‌کار به کار گیرند.



شماتیک ماهواره شیجیان

پس از ماهواره‌بر چندبار مصرف، چین ماهواره بازگشت‌پذیر می‌سازد

چین اولین ماهواره آزمایشی قابل‌استفاده مجدد و بازگشت‌پذیر خود را به فضا پرتاب کرد. این پرتاب در روز جمعه ۲۷ سپتامبر توسط ماهواره‌بر لانگ مارچ2- دی و از پایگاه فضایی جیوچوان در شمال غربی چین صورت پذیرفت. ماهواره شیجیان۱۹- با آزمایش چندین فناوری، سطح فنی و کارایی کاربردی ماهواره‌های بازگشت‌پذیر چین را به طور قابل توجهی ارتقا خواهد داد. این پرتاب، ۵۳۷ امین مأموریت پروازی ماهواره‌برهای سری لانگ مارچ بود.

ماهواره شیجیان۱۹- (Shijian-19) برای انجام آزمایش‌های علمی در شرایط میکروگرانش طراحی شده است و می‌تواند تا ۱۵ بار مورد استفاده مجدد قرار گیرد. این ماهواره ۳۵۵۰ کیلوگرمی قادر به حمل حدود ۵۰۰ کیلوگرم محموله بازگشت‌پذیر و ۲۰۰ کیلوگرم محموله غیر بازگشت‌پذیر است. شیجیان۱۹- با حمل محموله‌هایی از پنج کشور از جمله تایلند و پاکستان، همکاری‌های بین‌المللی گسترده‌ای را نیز به همراه دارد.

ظرفیت پرتاب چالش اصلی رقیب چینی استارلینک

چین مدتی پیش دومین مجموعه از ماهواره‌های منظومه ماهواره‌ای جی ۶۰ که به منظور رقابت با استارلینک طراحی شده است را به فضا پرتاب کرد. با این حال،این پروژه ممکن است با مشکلاتی برای رسی دن به اهداف امسال مواجه شود. طی این پرتاب، ۱۸ ماهواره توسط ماهواره‌بر لانگ مارچ۶- ای از مرکز تای‌یوان به مدارهای تعیین‌شده فرستاده شدند.

چالش‌های اصلی این پروژه شامل نیاز به پرتاب‌های متعدد و تولید انبوه ماهواره‌ها است. تاکنون ۳۶ ماهواره در دو پرتاب به مدار ارسال شده و برای دستیابی به اهداف امسال، حداقل ۴ پرتاب دیگر لازم است.

همچنین، با افزایش ظرفیت پرتاب‌ها به ۳۶ و سپس ۵۴ ماهواره در هر پرتاب، اسپیس‌کام امیدوار است به اهداف سال ۲۰۲۷ برسد؛ اما تا سال ۲۰۳۰ برای دست‌یابی به هدف ۱۵ هزار ماهواره، حدود ۳۰۰ پرتاب

دیگر مورد نیاز است. این شرکت قادر به تولید سالانه ۳۰۰ ماهواره است که پیش‌بینی می‌شود این ظرفیت تا سال ۲۰۲۶ به ۵۰۰ تا ۶۰۰ ماهواره افزایش یابد اما حل مسئله پرتاب ماهواره‌ها از طریق افزایش ظرفیت پرتاب ماهواره‌برهای تجاری چینی و کاهش هزینه‌های پرتاب، ممکن است زمان بیش‌تری نیاز داشته باشد.

منظومه جی۶۰- (G60) که توسط شرکت فناوری ماهواره‌ای اسپیس‌کام شانگهای(SSST) توسعه داده می‌شود، قرار است با پرتاب بیش از ۱۵ هزار ماهواره تا سال ۲۰۳۰، پوشش شبکه جهانی پهن‌باند و حرکت به سوی فناوری 6G را فراهم کند.

بنا به گفته نایب‌رئیس ارشد این شرکت، لو بن (Lu Ben)، امسال ۱۰۸ ماهواره و تا پایان سال ۲۰۲۵، ۶۴۸ ماهواره پرتاب خواهد شد. همچنین تا سال ۲۰۲۷ با پرتاب ۱۲۹۶ ماهواره، مرحله اول این پروژه تکمیل و پوشش جهانی ایجاد خواهد شد.

رقابت اروپا با چین در ناوبری ماهواره‌ای شدت گرفت

اروپا و چین هر دو به تازگی ماهواره‌های جدیدی را برای سامانه‌های ناوبری ماهواره‌ای خود به فضا پرتاب کرده‌اند. آژانس فضایی اروپا با همکاری اسپیس‌ایکس، دو ماهواره گالیله را از مرکز فضایی کندی در فلوریدا به فضا فرستاد. این پرتاب در تاریخ ۱۸ سپتامبر ۲۰۲۴ انجام شد و با این پرتاب، تعداد ماهواره‌های منظومه گالیله به ۳۲ عدد رسید. این ماهواره‌ها به منظور تکمیل منظومه گالیله و ارائه خدمات ناوبری دقیق‌تر به کاربران در سراسر جهان طراحی شده‌اند. همچنین، چین نیز دو ماهواره جدید بیدو۳- را از مرکز پرتاب ماهواره شیچانگ در استان سیچوان به فضا پرتاب کرد. این ماهواره‌ها به عنوان آخرین گروه از ماهواره‌های نسل سوم بیدو شناخته می‌شوند و به عنوان پشتیبان برای ماهواره‌های موجود عمل خواهند کرد. با پرتاب اخیر تعداد ماهواره‌های فعال بیدو به ۵۰ عدد رسید.

آینده سامانه‌های ناوبری بیدو و گالیله

ماهواره‌های جدید بیدو۳- (Beidou-3) شامل فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند مانیتورینگ خودکار یکپارچگی و ساعت‌های اتمی هستند که به بهبود دقت و قابلیت اطمینان سامانه کمک می‌کنند. چین قصد دارد تا سال ۲۰۳۵ نسل چهارم ماهواره‌های بیدو را راه‌اندازی کند که

خدمات ناوبری را نه تنها در زمین و دریا، بلکه در آسمان، فضا و اعماق اقیانوس‌ها نیز ارائه خواهند داد. از سوی دیگر، اروپا نیز در حال توسعه نسل دوم ماهواره‌های گالیله (Galileo) است که شامل پیشرانه‌های الکتریکی و آنتن‌های ناوبری بهبود یافته خواهند بود. این ماهواره‌ها قادر خواهند بود به نیازهای گسترده کاربران با سیگنال‌ها و خدمات جدید پاسخ دهند. سازمان فضایی اروپا قصد دارد در سال ۲۰۲۵، ۶ ماهواره دیگر از منظومه گالیله را به فضا ارسال کند. لازم به ذکر است طی پرتاب‌های اخیر، ماهواره‌های گالیله توسط ماهواره‌بر فالکون ۹ (Falcon 9) و ماهواره‌های بیدو توسط ماهواره‌بر لانگ مارچ۳- بی (Long March 3B) حمل شدند.

سرمایه‌گذاری ۱.۸ میلیارد دلاری در سامانه ناوبری ماهواره‌ای چینی

سامانه ناوبری ماهواره‌ای بیدو چین به تازگی سرمایه‌گذاری به ارزش ۱۲.۷ میلیارد یوان (۱.۷۸ میلیارد دلار) برای پروژه‌های جدید دریافت کرده است.

در سومین نشست بین‌المللی کاربردهای بیدو که در اکتبر ۲۰۲۴ برگزار شد، قراردادهایی به ارزش ۷.۸۳ میلیارد یوان برای گسترش استفاده از این سامانه در صنعت و مصرف‌کنندگان به امضا رسید. همچنین قراردادهایی با سامانه هشدار زودهنگام زیر نظر سازمان پیشگیری از بلایای اندونزی به امضا رسید، هرچند ارزش این قرارداد اعلام نشد.

در این نشست، ده سناریوی اصلی برای کاربردهای بیدو (BeiDou) معرفی شد که برخی از آن‌ها قابلیت اجرا در خارج از چین را دارند.

شیانگ لیبین (Xiang Libin)، نایب‌رئیس کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی چین (National Development and Reform Commission)، در این رویداد گفت که پکن تمایل دارد با دیگر کشورها در استفاده از بیدو برای ارتباطات کوتاه پیامک منطقه‌ای و عملیات نجات بین‌المللی همکاری کند. پیش از این توافقاتی نیز با آفریقای جنوبی و مصر برای همکاری در این زمینه منعقد شده است.

گسترش استفاده داخلی و بین‌المللی بیدو و رقابت با GPS

در داخل کشور چین، ۱.۴ میلیارد دستگاه به سامانه ناوبری بیدو متصل هستند. مقامات چین برنامه دارند تا این سامانه را با خودروهای پیشرفته، کشاورزی هوشمند و گردشگری هوایی ادغام کنند. سامانه بیدو توسط سازمان بین‌المللی هوانوردی غیرنظامی سازمان ملل متحد به رسمیت شناخته شده و در بازار ارتباطات ماهواره‌ای با سامانه‌های ناوبری دیگری مانند گالیلئو اروپا (Galileo)، گلوناس روسیه (Glonass)، سامانه QZSS ژاپن و GPS ایالات‌متحده رقابت می‌کند.

به گفته مقامات چینی، بیدو در حال حاضر برای مدیریت بنادر در پاکستان، حمل و نقل رودخانه‌ای در میانمار، کشاورزی در لائوس و برنامه‌ریزی شهری در برونئی مورد استفاده قرار گرفته است. این سامانه همچنین در حوزه‌های مخابرات، حمل و نقل، مدیریت منابع طبیعی و تشخیص نشت لوله‌ها کاربرد دارد. سامانه بیدو که توسط دولت چین اداره می‌شود، از سال ۲۰۱۲ اجرای پروژه‌هایی را در منطقه آسیا-اقیانوسیه آغاز کرده است. این سامانه شبکه‌ای از ۳۰ ماهواره دارد که در مدارهای مختلف قرار دارند.

آلیاژ حافظه‌دار چینی برای ساخت هواپیماهای تغییر شکل دهنده عرضه شد

دانشمندان چینی با توسعه یک آلیاژ جدید از نیکل و تیتانیوم، آینده طراحی و عملکرد هواپیماها را متحول کرده‌اند.

این آلیاژ نوآورانه که به‌عنوان آلیاژ حافظه شکل (shape-memory alloy) شناخته می‌شود، ویژگی‌های بی‌نظیری دارد؛ می‌تواند مانند الاستومر (پلیمرهای الاستیکی) کشیده شود و در عین حال از استحکام فولاد برخوردار باشد. فرآیند تولید این آلیاژ شامل کشش ۵۰ درصدی، قرارگیری کوتاه‌مدت در دمای ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد و کشش بیشتر ۱۲ درصدی است. نتیجه، ماده‌ای است که می‌تواند فشارهایی تا ۱۸۰۰۰ برابر فشار اتمسفری را تحمل کرده و در محدوده دمایی بین ۸۰- تا ۸۰

درجه سانتی‌گراد عملکرد خود را حفظ کند. این ویژگی‌ها آن را برای کاربردهای هوافضایی مناسب می‌سازد.

تغییرات انقلابی در طراحی هواپیماها و فراتر از آن

این آلیاژ حافظه شکل به مهندسان امکان می‌دهد تا بال‌های هواپیما را تغییر شکل داده و عملکرد را بهینه‌سازی کنند. هواپیماهای مجهز به این فناوری قادر خواهند بود بال‌های خود را برای افزایش نیرو در هنگام برخاست و فرود باز کنند، یا در حالت پرواز سریع و مافوق صوت، به پروفایلی کشیده و بهینه تبدیل شوند. این قابلیت‌ها علاوه بر افزایش کارایی، مصرف سوخت را نیز کاهش داده و حمل‌ونقل هوایی را به‌سمت دوستدار محیط‌زیست سوق می‌دهند.

همچنین، این فناوری کاربردهای گسترده‌ای در رباتیک و اکتشافات فضایی دارد. در اکتشافات فضایی، مقاومت این آلیاژ در برابر دماها و فشارهای شدید، طراحی فضاپیماهای قابل تغییر شکل را ممکن می‌سازد.

آغاز فروش بلیت پروازهای گردشگری فضایی توسط چینی‌ها

گردشگری فضایی به سرعت در حال تبدیل به واقعیت است و شرکت‌ها در سراسر جهان تلاش می‌کنند تا پروازهای فضایی تجاری را برای عموم مردم در دسترس قرار دهند.

با رشد علاقه به اکتشافات فضایی خصوصی، شرکت‌های بیشتری وارد این بازار می‌شوند و فرصت‌های منحصربه‌فردی برای تجربه فضا به مردم ارائه می‌دهند. از پروازهای زیرمداری گرفته تا برنامه‌های بلندمدت برای سفرهای ماه، رقابت برای کاهش هزینه‌ها و افزایش تعداد سفرهای فضایی شدت گرفته است. در این میان، شرکت‌های چینی در تلاشند تا با

ارائه قیمت‌های رقابتی، مشتریان حوزه گردشگری فضایی را جذب کنند. شرکت چینی دیپ بلو ایرواسپیس (Deep Blue Aerospace) که یکی از شرکت‌های فعال در حوزه توسعه حامل‌های فضایی بازگشت‌پذیر است، فروش بلیت‌های پرواز تجاری فضایی خود را که برای سال ۲۰۲۷ برنامه‌ریزی شده آغاز خواهد کرد. هر بلیت با قیمت ۱.۵ میلیون یوان (حدود ۲۱۱,۰۰۰ دلار) عرضه می‌شود و به مسافران این امکان را می‌دهد تا برای چند دقیقه بی‌وزنی در فضا را تجربه کنند.

این پرواز فضایی زیرمداری خواهد بود، به این معنی که مسافران به لبه فضا خواهند رسید اما وارد مدار کامل زمین نخواهند شد. مسافران حدود ۱۲ دقیقه در فضا خواهند بود که ۵ دقیقه از آن را در بی‌وزنی سپری خواهند کرد.

تمرکز دیپ بلو بر بازگشت‌پذیری

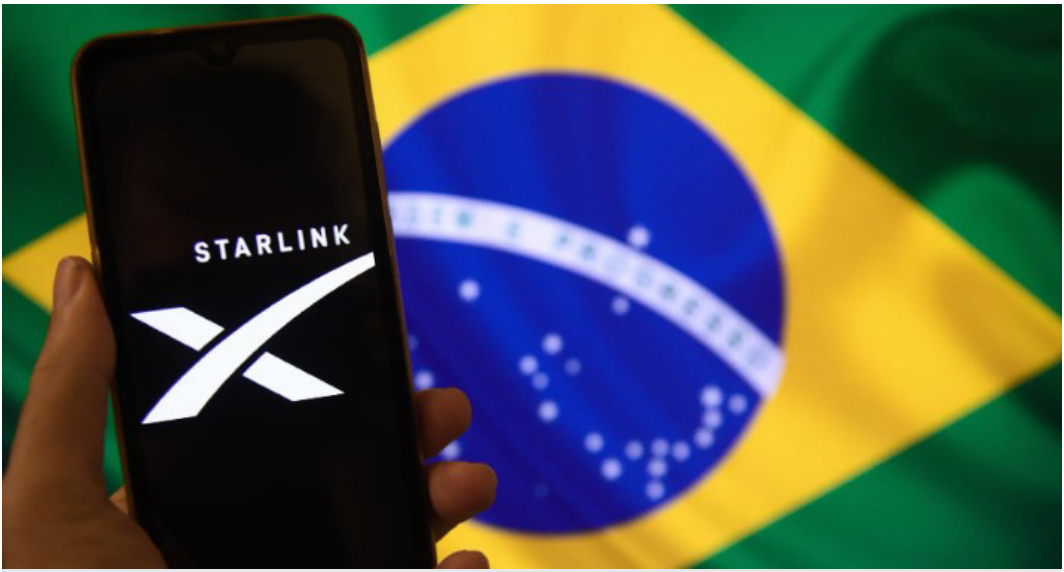
شرکت دیپ بلو ایرواسپیس در تلاش است تا با توسعه فناوری حامل‌های قابل بازیافت، هزینه سفرهای فضایی را کاهش دهد و راه شرکت‌هایی مانند اسپیس‌ایکس را دنبال کند. ماهواره‌بر نبیولا۱- (Nebula-1) این شرکت در حال حاضر در مرحله توسعه است و اولین پرواز آن در سال ۲۰۲۴ برنامه‌ریزی شده است. شرکت دیپ بلو قصد دارد آزمایش پرتاب و فرود عمودی (VTVL) جدیدی را در نوامبر ۲۰۲۴ انجام دهد.

چین به سرعت در حال گسترش بخش تجاری فضایی خود است. بر اساس گزارش رسانه‌های دولتی، کشور چین در سال ۲۰۲۳ حدود ۲۶ پرتاب تجاری انجام داده است. یکی از این پرتاب‌ها، ماهواره‌بر ژوکوئه۲- (Zhuque-2) شرکت لنداسپیس (LandSpace) بود که اولین ماهواره‌بر

در جهان با سوخت متان به شمار می‌آید. دیپ بلو ایرواسپیس یکی از بازیگران کلیدی این بازار در حال رشد است.

گسترش صنعت فضایی چین و اهداف بلندپروازانه تحت حمایت دولت

در سال‌های اخیر، چندین شرکت وارد صنعت فضایی تجاری چین شده‌اند. در ماه مه ۲۰۲۳، شرکت دیگری به نام کاس اسپیس (CAS Space) نیز برنامه‌هایی برای ارائه پروازهای گردشگری فضایی تا سال ۲۰۲۸ اعلام نمود. در همین حین برنامه فضایی تحت حمایت دولت چین نیز اهداف بلندپروازانه‌ای دارد. کشور چین قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ فضانوردان را روی ماه فرود آورد و در بلندمدت به ایجاد پایگاه قمری فکر می‌کند.



همکاری برزیل با رقیب چینی استارلینک

دولت برزیل پس از اختلافات طولانی با ایلان ماسک و شرکت استارلینک، با رقیب چینی این شرکت برای ارائه اینترنت ماهواره‌ای در کشور خود وارد مذاکره شده است.

برزیل همچنین پیشنهاد استفاده از مرکز پرتاب آلکانتارا را به شرکت چینی اسپیس‌سیل داده است. لوئیز ایناسیو لولا دا سیلوا، رئیس‌جمهور برزیل، در دیدار آتی خود با شی جین‌پینگ رئیس‌جمهور چین پس از نشست گروه ۲۰، تلاش خواهد کرد تا مجوز دولت چین برای این همکاری را دریافت کند. این اقدام بخشی از تلاش برزیل برای افزایش رقابت در خدمات اینترنت ماهواره‌ای و اتصال مناطق دورافتاده است.

رقابت با استارلینک در فناوری و تعداد ماهواره‌ها

شرکت اسپیس‌سیل (SpaceSail)، در مقایسه با استارلینک که دارای بیش

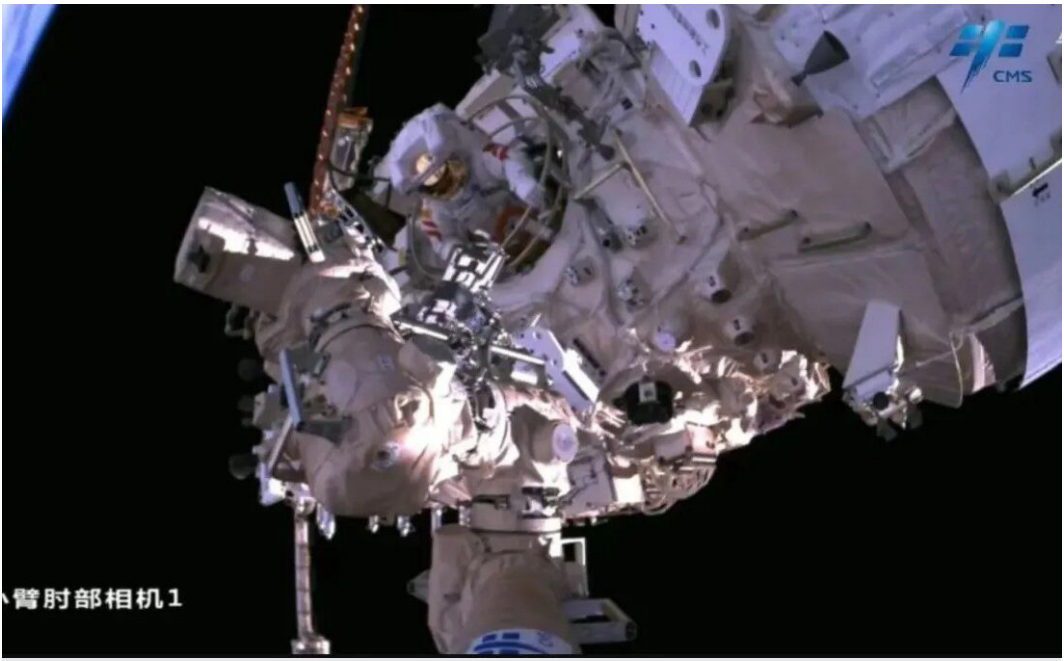
از ۶۰۰۰ ماهواره در مدار زمین است، در مراحل اولیه توسعه قرار دارد. این شرکت اولین مجموعه ماهواره‌های خود را در ماه اوت (۱۸ ماهواره) و دومین مجموعه را در ماه اکتبر پرتاب کرد و قصد دارد تا پایان سال ۲۰۲۵ حدود ۶۰۰ ماهواره دیگر را برای فاز اول پروژه خود به مدار بفرستد.

این پروژه بخشی از تلاش‌های چین برای رقابت با رقبای قدرتمندی مانند استارلینک و بلو اوریجین (Blue Origin) است که در بازار برزیل نیز فعالیت دارند. در حال حاضر، استارلینک با ۲۶۵ هزار کاربر تنها ۰.۵ درصد از بازار برزیل را در اختیار دارد، اما همچنان با سهم بازار ۴۶ درصد پیشتاز خدمات اینترنت ماهواره‌ای در سطح جهان است.

وضعیت راهبردی برزیل در پرتاب ماهواره‌ها

مرکز پرتاب آلکانتارا (Alcantara Launch Center) به دلیل موقعیت نزدیک به خط استوا، مزیت صرفه‌جویی در مصرف سوخت برای پرتاب ماهواره‌ها دارد و در گذشته نیز مورد توجه شرکت‌هایی مانند اسپیس‌ایکس و بلو اوریجین بوده است.

همکاری برزیل و آمریکا در سال ۲۰۱۹ در زمان دولت قبلی ترامپ، توافقی را شامل می‌شد که اجازه استفاده از قطعات آمریکایی در پرتاب‌ها را به برزیل می‌داد. اکنون برزیل با دنبال کردن همکاری‌های بین‌المللی، از این زیرساخت به‌عنوان یک فرصت اقتصادی برای توسعه منطقه‌ای و برنامه فضایی خود استفاده می‌کند، در حالی که به دنبال حفظ توازن میان روابط با چین و آمریکا است.



رقابت شرکت‌های چینی برای ساخت فضاپیمای باری ارزان قیمت

با پیشرفت پروژه ایستگاه فضایی اختصاصی چین، این کشور قصد دارد هزینه‌های این پروژه را مدیریت کند.

در همین راستا، دفتر مهندسی فضایی سرنشین‌دار چین در سال گذشته، به‌منظور کاهش هزینه ارسال فضاپیمای باری به ایستگاه فضایی تیانگونگ، از تیم‌ها دعوت به ارسال پیشنهاد کرد. از بین ۱۰ پیشنهاد، چهار تیم به مرحله طراحی دقیق رسیدند و در تاریخ ۲۹ اکتبر دو طرح انتخاب شد: فضاپیمای باری چینگژو از آکادمی نوآوری میکروماهواره‌های آکادمی علوم چین و شاتل فضایی باری هالونگ از موسسه طراحی هواپیما چنگدو، زیرمجموعه شرکت صنعت هوافضای چین.

این انتخاب، شرکت‌های علمی-تحقیقاتی و شرکت‌های فضایی تجاری را برای شرکت در پروژه‌های ملی فضاپیمایی ترغیب کرده است. چینگژو قرار است بر روی حامل فضایی لیجیان۲- که در نیمه دوم سال ۲۰۲۵ به‌طور آزمایشی پرتاب می‌شود، به فضا ارسال شود.

استانداردها و گسترش همکاری تجاری در پروژه‌های فضایی

نیازمندی‌های این سامانه حمل بار شامل قابلیت حمل حداقل ۱۸۰۰ کیلوگرم به مدار پایینی زمین با هزینه حداکثر ۱۲۰ میلیون یوان (۱۷.۲ میلیون دلار) به ازای هر ۱۰۰۰ کیلوگرم و توانایی بازگشت کنترل‌شده به زمین است.

هدف دفتر مهندسی فضایی سرنشین‌دار چین (CMSEO) از همکاری با بخش خصوصی، ایجاد رقابت و کاهش هزینه‌های عملیاتی ایستگاه فضایی است.

این حرکت چین شبیه به برنامه خدمات تامین تجاری ناسا (NASA) است که منجر به موفقیت‌های تجاری مانند اسپیس‌ایکس شد. ایستگاه تیانگونگ (Tiangong) که در سال ۲۰۲۲ تکمیل شد، به فضانوردی دائمی و عملیاتی برای یک دهه اختصاص دارد و قابلیت گسترش با ماژول‌های جدید و تلسکوپ فضایی قابل تعمیر را داراست.

بررسی پیشرفت‌های اخیر سنجش از دور ماهواره‌ای در چین

سنجش از دور ماهواره‌ای در چین طی دهه‌های اخیر به یکی از حوزه‌های کلیدی فناوری فضایی و کاربردهای علمی این کشور تبدیل شده است.

در حال حاضر، چین دارای ۳۲ ماهواره سنجشی در مدار است و از سال ۲۰۲۲، این کشور ۹ ماهواره جدید به فضا پرتاب کرده است. متن حاضر به بررسی پیشرفت‌های اخیر در برنامه ماهواره‌های سنجشی چین می‌پردازد.

مهم‌ترین ماهواره‌های سنجشی اخیر چین

در ادامه، مهم‌ترین ماهواره‌های سنجشی چین که طی سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳، به فضا پرتاب شدند معرفی خواهند شد و به مختصری از مأموریت‌های هر ماهواره نیز اشاره می‌گردد:

ماهواره‌های نظارت زمینی LT-1A و LT-1B به عنوان بخشی از راهبرد توسعه فضایی غیرنظامی بلندمدت چین (۲۰۲۵-۲۰۱۵) توانایی نظارت جامع در تمام شرایط آب و هوایی و در تمام ساعات را فراهم می‌کنند. این ماهواره‌ها که در فاصله ۶۰۰ کیلومتری از زمین و در مدار خورشیدآهنگ (SSO) قرار دارند، به تجهیزات پیشرفته رادار روزنه مصنوعی باند L (L-band SAR)) چندکاناله و چندقطبی مجهز هستند که ظرفیت چین برای نظارت بر بلایای طبیعی را تقویت کرده و جهت نقشه‌برداری از زمین نیز استفاده می‌شوند.

ماهواره GF-3C ادامه‌دهنده برنامه GF-3 است و با طول عمر عملیاتی ۸ سال و ۱۲ حالت تصویربرداری طراحی شده است. محموله اصلی آن، رادار روزنه مصنوعی باند C (C-band SAR)، امکان تصویربرداری گسترده و قابل اعتماد برای اهداف توسعه ملی و کاربردهای غیرنظامی را فراهم می‌کند.

ماهواره DQ-1 به عنوان اولین ماهواره در جهان قابلیت شناسایی دی‌اکسید کربن را با استفاده از فناوری لیزر دارد. این ماهواره نیز در مدار خورشید آهنگ عمل کرده و پنج ابزار پیشرفته سنجش از دور را برای پایش کربن و تحلیل آلودگی به کار می‌برد.

ماهواره پایش کربن در اکوسیستم‌های زمینی (CM-1) به نظارت بر اکوسیستم‌های جنگلی و جمع‌آوری داده‌های کربنی کمک می‌کند.

این ماهواره شامل ابزارهایی پیشرفته از جمله رادار روزنه مصنوعی، دوربین‌های چند طیفی و آشکارسازهای ابرطیفی (hyperspectral de-tectors) می‌باشد.

در حوزه پایش محیطی، ماهواره‌های HJ-2E و HJ-2F به صورت هماهنگ برای مدیریت بلایا و محیط‌زیست استفاده می‌شوند.

ماهواره GF-5 01Aاز مأموریت سنجش از دور گائوفن۵- (Gaofen-5)، دارای سه محموله شامل تصویرساز پیشرفته ابرطیفی، تصویرساز حرارتی با پهنای باند بالا و ابزار پایش محیطی است که داده‌های ارزشمندی را در زمینه اتمسفری جمع‌آوری می‌کند.

ماهواره JZ-1 اولین ماهواره رادار روزنه مصنوعی جهان است که در مدار زمین‌آهنگ فعالیت می‌کند و قرار است داده‌های مهمی درباره شرایط جوی و محیطی چین ارائه دهد.

توسعه و اهداف آینده

تا سال ۲۰۳۰، تعداد ماهواره‌های سنجشی چین به ۴۰ عدد خواهد رسید و قرار است تنوع بیش‌تری در پیکربندی‌های مداری و محموله‌های سنجشی ماهواره‌ها اعمال گردد. این توسعه باعث افزایش کیفیت داده‌ها و گسترش کاربردهای سنجش از دور، از اقتصاد ملی تا فناوری و منافع اجتماعی خواهد شد.

رونمایی چین از ماهواره‌بر سنگین دو مرحله‌ای بازگشت‌پذیر

در پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی هوانوردی و فضانوردی چین، آکادمی فناوری پرتابگرهای فضایی چین از طرح جدید ماهواره‌بر سنگین دو مرحله‌ای قابل استفاده مجدد رونمایی کرد.

این ماهواره‌بر از سه پیکربندی اصلی برخوردار است: مدل سه‌مرحله‌ای، مدل دومرحله‌ای و مدل دومرحله‌ای کاملا بازگشت‌پذیر. برای بازیابی مرحله اول، از سامانه تثبیت‌کننده شبکه‌ای و ریل‌های متحرک بر روی سکوی دریایی استفاده می‌شود، در حالی که مرحله دوم به صورت فرود عمودی کنترل‌شده بازیابی خواهد شد.

این ماهواره‌بر با هدف کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل فضایی، افزایش ظرفیت و بهبود بهره‌وری، طراحی شده است و بیشتر برای مأموریت‌های نزدیک به زمین، از جمله توسعه منظومه‌های ماهواره‌ای، استفاده خواهد شد.

توسعه ماژول‌های مدولار و استفاده از فناوری‌های هوشمند و سبز

آکادمی فناوری پرتابگرهای فضایی چین (CALT) در فاز نخست، ماژول‌های مشترک برای تمام پیکربندی‌ها، شامل مرحله اول قابل استفاده مجدد، مرحله دوم غیرقابل استفاده مجدد و مرحله سوم با سوخت هیدروژن-اکسیژن را معرفی خواهد کرد. این مدل قابلیت حمل ۱۰۰ تن به مدار پایین زمین و ۵۰ تن به مدار ماه را دارد.

در فاز دوم، مرحله دوم چندمنظوره قابل استفاده مجدد به ماهواره‌بر اضافه خواهد شد. استفاده از مواد کامپوزیتی مقاوم در برابر گرما و فناوری‌های هوشمند برای پایش لحظه‌ای داده‌های پرواز، از جمله ویژگی‌های این ماهواره‌بر است. همچنین، این شرکت بر روی پیشرانه‌های سازگار با محیط زیست و تولید کم‌هزینه تحقیق می‌کند تا توسعه‌ای پایدار و دوستدار محیط زیست را تضمین کند.

صنعت هوایی

پرواز آزمایشی هواپیمای مافوق صوت چین با سرعتی ۲ برابر کنکورد

یک شرکت چینی به تازگی اعلام کرده که هواپیمای مسافربری مافوق صوت توسعه داده است. نمونه اولیه هواپیمای مافوق صوت این شرکت به نام «یون‌ژینگ» توانسته با موفقیت یک پرواز آزمایشی را به پایان برساند.

این هواپیما با سرعتی معادل چهار برابر سرعت صوت (ماخ ۴) حرکت می‌کند؛ سرعتی که دو برابر سرعت هواپیمای افسانه‌ای کنکورد است. قرار است ارزیابی‌های بیشتری از موتور این هواپیما در ماه نوامبر انجام شود و طبق برنامه، نمونه کامل این هواپیما برای نخستین پرواز خود در سال ۲۰۲۷ آماده خواهد شد. با دستیابی به این فناوری، شرکت چینی

حمل و نقل فضایی قصد دارد مسافران را از پکن به نیویورک در بازه زمانی حدود دو ساعت جابه‌جا کند.

ویژگی‌های فنی و ساختار حرارتی و آیرودینامیک یونژینگ

هواپیمای یونژینگ (Yunxing) با استفاده از یک موتور سوخت مایع، مجهز به سامانه فرود و برخاست عمودی است و می‌تواند به ارتفاعی بیش از ۲۰ هزار متر (معادل ۶۵،۶۰۰ فوت) برسد. برای رسیدن به چنین سرعت و ارتفاعی، طراحی هواپیما از ترکیبات سبک‌وزن، مقاوم در برابر حرارت و دارای ساختار مقاوم بهره می‌برد.

در طول پرواز، سطح هواپیما به دمایی بیش از ۱،۰۰۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد که نیازمند محافظت حرارتی بالاست. آزمایش‌های اخیر نشان داده‌اند که این ساختار توانایی مقابله با شرایط سخت حرارتی و همچنین چالش‌های کنترل پرواز و سامانه‌های اویونیک را داراست. این هواپیما همچنین دارای نسبت بالابری به کشش بالا است که در ارتفاعات بالا و در تراکم کم هوایی، باعث کارآمدتر شدن و اقتصادی‌تر شدن پرواز می‌شود.

هواپیمای یونژینگ

آینده پروازهای مافوق صوت و گردشگری فضایی با فناوری چین

شرکت حمل و نقل فضایی (Space Transportation) که با نام لینگکونگ تیانژینگ (Lingkong Tianxing Technology) نیز شناخته می‌شود، علاوه بر توسعه هواپیمای یون‌ژینگ، در حال کار بر روی پروژه‌های دیگری از جمله پروازهای زیرمداری گردشگری فضایی و وسایل حمل‌ونقل فوق سریع جهانی است.

این شرکت قصد دارد هزینه سفرهای گردشگری فضایی را به ۴۵۰،۰۰۰ یوان چین (معادل ۶۳،۱۸۰ دلار آمریکا) کاهش دهد. همچنین، برنامه‌ریزی شده که اولین پرواز سرنشین‌دار زیرمداری این شرکت در سال ۲۰۲۵ و پروازهای حمل‌ونقل جهانی با سرعت بالا تا سال ۲۰۳۰ انجام شود.

هواپیمای حمل و نقل نظامی و سوخت‌گیری هوایی جدید چین

جدیدترین هواپیمای حمل و نقل نظامی و سوخت‌گیری هوایی چین، در مراحل پایانی توسعه قرار دارد.

هواپیمای Y-20B نسخه مدرن شده Y-20 است که به دلیل پهنای بدنه بیشتری که نسبت به هواپیماهای قبلی چینی دارد، به نام «دختر چاق» شناخته می‌شود. Y-20B که به نیروی هوایی ارتش چین (PLAAF) تعلق دارد، دارای موتورهایی است که قدرت بیشتری را نسبت به نسخه قبلی خود فراهم می‌کنند و به آن امکان حمل بار سوخت بیشتری را می‌دهد که به معنای توانایی سوخت‌گیری چندین هواپیما در یک مأموریت است.

این هواپیمای ۱۰۰ تنی، قابلیت حمل تا ۶۶ تن سوخت را دارد و تا حداکثر ارتفاع ۴۳ هزار فوت می‌تواند پرواز کند.

افزایش توانایی‌های نیروی هوایی چین با Y-20B

هواپیماهای سوخت‌گیری هوایی قدیمی‌تر چین مانند HY-6 و ایلیوشین Il-76 روسی به تدریج از خدمات خارج می‌شوند. گزارش‌های متعدد ادعا می‌کنند که تا اوایل دهه ۲۰۳۰، Y-20B به طور کامل جایگزین این ناوگان‌های کهنه خواهد شد.

نیروی هوایی ارتش چین هم‌اکنون دارای ۵۰ هواپیمای حمل و نقل Y-20A و ۸ تانکر YY-20 است. با توجه به این که طبق ویدئویی منتشرشده در آوریل ۲۰۲۳، Y-20B در حال بارگیری دیده شد، این هواپیما ممکن است هم‌اکنون وارد فاز عملیاتی شده باشد؛ هرچند، این موضوع هنوز به صورت رسمی تائید نشده است.

گام بلند چین برای رقابت با بوئینگ و ایرباس

در نمایشگاه هوایی ژوهای، بزرگ‌ترین تولیدکننده هواپیمای چین، توافق اولیه‌ای برای فروش هواپیمای پهن‌پیکر رونمایی‌نشده خود امضا کرد.

این قرارداد که در روز افتتاحیه نمایشگاه نهایی شد، گامی مهم در تلاش چین برای رقابت با غول‌های صنعت هواپیماسازی غربی، ایرباس و بوئینگ، محسوب می‌شود.

هواپیمای C929 که توسط شرکت دولتی کوماک تولید می‌شود، ظرفیت حمل ۲۸۰ مسافر را دارد و برای پروازهای طولانی‌مدت طراحی شده است. این هواپیما هنوز نمونه اولیه یا گواهینامه صلاحیت پرواز دریافت نکرده، اما انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۷ تحویل مشتریان شود.

موفقیت در فروش دیگر هواپیماهای مسافربری

کوماک (Comac) همچنین در روز اول نمایشگاه سفارش‌های متعددی برای هواپیماهای C919 و C909 دریافت کرد. شرکت هواپیمایی هاینان (Hainan Airlines) ۶۰ فروند C919 و ۴۰ فروند C909 خریداری کرد. هواپیمای C919 که رقیب مستقیم ایرباس ۳۲۰ و بوئینگ ۷۳۷ است، از پیش در ناوگان ایر چاینا (Air China)، چاینا ساترن (China South-ern) و چاینا ایسترن(China Eastern) حضور دارد. ایر چاینا تاکنون با C919 بیش از ۳۸۹ ساعت پرواز انجام داده است. بر اساس پیش‌بینی‌ها، کوماک در ۲۰ سال آینده ۴۳,۸۶۳ هواپیما به ارزش ۶.۶ تریلیون دلار در سطح جهان خواهد فروخت. این شرکت تأکید دارد که تولیداتش ایمن‌تر، اقتصادی‌تر و دوستدار محیط زیست خواهد بود.

پیشگفتار

پهپاد پهپادبر رونمایی شد

به تازگی و در نمایشگاه هوایی ژوهای ۲۰۲۴، شرکت هواپیمایی دولتی چین پهپاد جدیدی با وزن برخاست حداکثر ۱۰ تنی معرفی کرده است. طراحی این پهپاد به گونه‌ای است که ظاهرا برای پرتاب دسته‌های پهپادهای کوچک‌تر طراحی شده است. این قابلیت می‌تواند امکان اجرای مأموریت‌های متنوعی از جمله شناسایی و جنگ الکترونیک را برای این پهپاد فراهم کند. طراحی پهپاد جیوتیان شباهت‌هایی با برخی هواپیماهای نظامی همچون A-10 و OV-10 دارد و مجهز به یک موتور جت و ارابه فرود سه‌چرخه است.

قابلیت‌های چندگانه برای مأموریت‌های مختلف

پهپاد جیوتیان (Jiu Tian) دارای یک ماژول مرکزی به نام «ماژول کندوی مأموریت» است که امکان پرتاب پهپادهای کوچک‌تر را دارد.

این ماژول به‌صورتی طراحی شده است که به‌راحتی می‌توان آن را برای مأموریت‌های مختلف تغییر داد. برای مثال، علاوه بر پرتاب پهپادها، می‌توان حسگرهای اضافی، سامانه‌های نمونه‌برداری هوا، یا حتی محموله‌های تخصصی‌تر را به آن اضافه کرد. این انعطاف‌پذیری جیوتیان را به یک سکوی چندمنظوره طولانی‌برد و با دوام تبدیل می‌کند که برای نیروهای مسلح چین در مناطق حساس اقیانوس آرام و مرزهای مورد مناقشه با هند ارزشمند است.

پهپاد جیوتیان

علاقه چین به مأموریت‌های دسته‌ای (swarming) و توانایی پرتاب آن‌ها از پلتفرم‌های مختلف، از جمله بالن‌های با ارتفاع بالا، تازگی ندارد. از نظر نظامی، دسته‌های پهپاد مزایای متعددی دارند، از جمله توانایی پخش سریع در یک منطقه وسیع برای اجرای مأموریت‌های مختلف بسته به نوع پیکربندی آن‌ها، مانند جمع‌آوری اطلاعات، شناسایی و دیده‌بانی (ISR)، جنگ الکترونیک و حمله نظامی. پهپادهای انفرادی در یک دسته می‌توانند به محموله‌های مختلفی مجهز شوند تا به کل مجموعه قابلیت چند ماموریتی بدهند. تعداد زیادی از سامانه‌های هوایی بدون سرنشین

که به‌صورت گروهی و نزدیک به هم عمل می‌کنند، چالش‌های بزرگی برای مدافعان ایجاد می‌کنند و می‌توانند به‌راحتی آن‌ها را غافلگیر کنند یا در مورد بهترین روش مقابله با این تهدیدات دچار سردرگمی کنند.

گسترش برنامه‌های پهپاد در چین و رقابت با آمریکا

چین به طور مداوم در حال سرمایه‌گذاری و گسترش توانمندی‌های پهپادی خود است و جیوتیان یکی از جدیدترین افزوده‌ها به این مجموعه است. استفاده از پهپادهای انبوه در سناریوهایی چون درگیری احتمالی بر سر تایوان و ایجاد چالش‌های جدی برای سامانه‌های دفاعی آمریکا مورد توجه قرار گرفته است. در مقابل، آمریکا در توسعه پهپادهای مشابه، به ویژه در زمینه پهپادهای پنهان‌کار و نظامی، با عقب‌افتادگی روبرو است. این پهپاد هرچند به عنوان پهپادی پنهان‌کار طراحی نشده، اما می‌تواند به عنوان یک سکو برای هدایت انبوهی از پهپادهای کوچک‌تر و پرتاب آن‌ها به سمت اهداف مختلف نقش ایفا کند.

رقابت آمریکا و چین برای تسلط بر اقتصاد کم‌ارتفاع

اقتصاد کم‌ارتفاع به‌عنوان یکی از هیجان‌انگیزترین عرصه‌های نوآوری در حمل و نقل هوایی، چشم‌انداز جدیدی برای جابجایی سریع و هوشمند در شهرها ارائه می‌دهد.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این اقتصاد که به فعالیت‌های هوایی در ارتفاعات کمتر از ۱۰۰۰ متر می‌پردازد، از فناوری‌هایی همچون پهپادها و هواپیماهای عمودپرواز الکتریکی بهره می‌گیرد تا راه‌حل‌هایی برای کاهش ترافیک و افزایش کارایی در جابجایی شهری، گردشگری و خدمات اضطراری ارائه دهد.

افزایش رقابت توسعه هواپیماهای عمودپرواز الکتریکی و چالش باتری

ده‌ها شرکت در سراسر جهان بر روی هواپیماهای عمودپرواز الکتریکی (eVTOL) سرمایه‌گذاری می‌کنند. امروزه، رقابت بین چین و ایالات‌متحده

برای دسترسی بیشتر به حمل و نقل هوایی در مناطق شهری در حال افزایش است، اگرچه هیچ‌کدام از آن‌ها هنوز به عملیات تجاری نرسیده‌اند. چین که اکنون در فناوری توسعه باتری‌های الکتریکی در سطح جهانی پیشتاز است، در تلاش است تا موفقیت خود در خودروهای الکتریکی را در حوزه تاکسی‌های هوایی تکرار کند و توسعه هواپیماهای eVTOL را مقرون به‌صرفه‌تر کند. سفرهای تجاری و گردشگری به عنوان مناطق دارای پتانسیل برای رشد در نظر گرفته می‌شوند.

در حال حاضر، هزینه استهلاک باتری بزرگ‌ترین عامل موثر در هزینه عملیاتی ساخت هواپیماهای eVTOL است. به گفته جیمز وانگ (James Wang)، استاد دانشکده مهندسی مکانیک و هوافضا در دانشگاه نانیانگ سنگاپور(Nanyang Technological University) این امر به دلیل این است که باتری‌ها باید پس از چند صد چرخه شارژ کامل تعویض شوند و هواپیماهای eVTOL نیاز به تعداد زیادی باتری قابل شارژ دارند.

شرکت آمریکایی جابی اویشن (Joby Aviation) که شرکت ژاپنی تویوتا (Toyota) به عنوان یکی از سرمایه‌گذاران اصلی آن محسوب می‌شود، اعلام کرده است که قصد دارد از اواخر سال ۲۰۲۵ خدمات تجاری تاکسی‌های هوایی برقی خود را در دبی، امارات متحده عربی آغاز کند. در همین حال شرکت چینی، ای‌هنگ (Ehang) اعلام کرده که می‌تواند پس از دریافت گواهینامه بهره‌برداری از سازمان هواپیمایی کشوری چین (Civil Aviation Administration of China)، عملیات تجاری خود را آغاز کند که انتظار می‌رود این امر تا اواخر سال ۲۰۲۴ محقق شود.

براساس گزارشی از موسسه تحقیقاتی چینی تنسنت (Tencent Research Institute) درباره هواپیماهای eVTOL، صدور گواهینامه و تولید انبوه

این هواپیماها برای شرکت‌های آمریکایی و اروپایی حداقل ۲ میلیارد دلار هزینه دارد، در حالی که این رقم در چین ۱ میلیارد دلار است.

تشویق اقتصاد هوایی کم‌ارتفاع در گزارش کار دولت

اقتصاد هوایی کم‌ارتفاع در گزارش کار سال ۲۰۲۴ دولت چین به عنوان یک عامل رشد اقتصادی جدید و بخشی از «نیروهای تولیدی با کیفیت جدید» معرفی شد. دولت‌های محلی چین امیدوارند با برگزاری نمایشگاه‌های مختلف و جذب بازدیدکنندگان، علاقه به اقتصاد هوایی کم‌ارتفاع را افزایش دهند.

هواپیماهای eVTOL برای حمل و نقل درون‌شهری، مانند جابه‌جایی بین مرکز شهر و فرودگاه یا بین مناطق شلوغی که ممکن است تحت تأثیر ترافیک جاده‌ای قرار گیرند، ایده‌آل هستند. طبق گفته وانگ از دانشگاه نانیانگ، یک سفر ۳۰ کیلومتری می‌تواند در عرض ۱۰ دقیقه با هواپیمای eVTOL تکمیل شود.

هواپیماهای eVTOL برای حمل و نقل درون‌شهری

شک و تردید درباره سهم بازار eVTOL در آمریکا

ریچارد ابولافیا (Richard Aboulafia)، مدیر عامل شرکت مشاور آمریکایی آیرودینامیک ادوایزری (AeroDynamic Advisory)، بر این باور است که با وجود سرمایه‌گذاری‌های فراوان، هزینه‌های هواپیماهای eVTOL بسیار بالا است و موانع و چالش‌های دیگری نیز برای پذیرش گسترده این فناوری وجود دارد. او می‌گوید: «در بهترین حالت، این صنعت به عنوان یک بازار محدود رشد خواهد کرد که بخشی از بازار بالگردهای سبک را به خود اختصاص می‌دهد.»

با وجود سرمایه‌گذاری‌ها، ریچارد ابولافیا معتقد است که بازار eVTOL در ایالات‌متحده به دلیل رقابت بازار فعلی حمل و نقل هوایی بر اساس تقاضا، ممکن است محدود بماند. او می‌گوید: «مگر اینکه هزینه‌ها بسیار کمتر از آنچه انتظار داریم باشد، این هزینه‌ها برای پذیرش انبوه بسیار بالا هستند».

هوانگ شیاوفی (Huang Xiaofei)، معاون ارشد شرکت چینی توسعه‌دهنده eVTOL ولنت (Volant) می‌گوید که هواپیماهای eVTOL در آمریکا عمدتا برای حمل و نقل هوایی درون‌شهری بازاریابی می‌شوند زیرا با وجود نزدیک به ۲۰ هزار فرودگاه در این کشور، استفاده از هواپیمای عمومی در حمل و نقل کوتاه‌مدت، گردشگری، خدمات اضطراری و پزشکی در آمریکا نسبتاً بالا است. او افزود: «در چین، پرواز بر اساس تقاضا همچنان به دلیل محدودیت‌های فضای هوایی توسعه‌نیافته است، اما حمایت دولت چین از سفرهای سبز می‌تواند استفاده تجاری از eVTOL را پیش ببرد.»

پیش‌بینی بازار جهانی حمل و نقل هوایی شهری

بانک سرمایه‌گذاری آمریکایی مورگان استنلی (Morgan Stanley) در سال ۲۰۲۱ تخمین زد که بازار جهانی حمل و نقل هوایی شهری تا سال ۲۰۴۰ به ۱ تریلیون دلار و تا سال ۲۰۵۰ به ۹ تریلیون دلار خواهد رسید. با این حال، تحلیلگران انتظار بازده سریع از هواپیماهای eVTOL را ندارند، زیرا ممکن است یک دهه طول بکشد تا تولید تاکسی‌های هوایی به لحاظ اقتصادی قابل‌قبول شود.

به گفته وانگ از دانشگاه نانیانگ، در ابتدا هزینه سفر با تاکسی‌های هوایی دو برابر هزینه تاکسی‌های زمینی به ازای هر مایل خواهد بود، اما هزینه پرواز با eVTOL به ازای هر مسافر نصف هزینه بالگرد خواهد بود. او اضافه کرد: «ممکن است توسعه eVTOL به کاهش هزینه‌های پرواز بر اساس تقاضا منجر شود، اما این اتفاق تا سال ۲۰۳۵ رخ نخواهد داد زیرا نیاز است قیمت باتری‌ها و قیمت هواپیماهای eVTOL به دلیل تولید انبوه کاهش یابد.»

رونمایی از پهپاد ٦ تنی چین

چین با رونمایی از یک پهپاد تیلت‌روتوری با وزن ۶ تنی و برد پروازی بالا، بار دیگر توجه جهانیان را به خود جلب کرده است.

به گزارش اوراسیاتایمز، تیلت‌روتور نوعی هواپیمای عمودپرواز است که با یک یا چند چرخانه که تا حدود ۹۰ درجه دوران می‌کنند، از زمین برمی‌خیزد. این پهپاد با استفاده از فناوری ترکیبی بین بالگرد و هواپیما، برای مأموریت‌های غیرنظامی همچون حمل بار و مسافر طراحی شده است.

قابلیت پرواز عمودی مانند بالگرد و پرواز رو به جلو مانند هواپیما، این پهپاد را به یکی از پیشرفته‌ترین پهپادهای جهان تبدیل کرده است. این پهپاد با حداکثر برد ۳۸۴۰ کیلومتر و سرعت کروز ۵۵۰ کیلومتر در ساعت می‌تواند تا ارتفاع ۷۶۲۰ متر پرواز کند.

ویژگی‌های فنی و قابلیت‌های نظامی

پهپاد R6000 با حداکثر وزن برخاست ۶۱۰۰ کیلوگرم و ظرفیت حمل بار ۲۰۰۰ کیلوگرم، توسط شرکت چینی یونایتد ایرکرفت (United Air-craft) توسعه یافته است. این پهپاد از موتورها و روتورهای سه‌تیغه بهره می‌برد و طراحی بال‌های ثابت با موتورهای قابل چرخش، آن را برای مأموریت‌های طولانی‌مدت مناسب کرده است. R6000 برای حمل ۱۰ مسافر طراحی شده و هدف آن استفاده‌های غیرنظامی مانند حمل‌ونقل بار و مسافر است. با این وجود، قابلیت‌های نظامی آن نیز برجسته است.

تصاویر منتشر شده نشان‌دهنده علاقه ارتش چین به این پهپاد است و می‌تواند به راحتی برای مقاصد نظامی مانند حمل‌ونقل نیروها، تحویل تدارکات یا مأموریت‌های شناسایی استفاده شود.

ادغام فناوری‌های نظامی و غیرنظامی

پهپاد R6000 نمونه‌ای از تلاش‌های چین برای ادغام فناوری‌های نظامی و غیرنظامی است. این پهپاد علاوه بر حمل‌ونقل غیرنظامی، در مناطق با دسترسی سخت، مانند پایگاه‌های دورافتاده در دریای جنوبی چین، در زمان جنگ اهمیت ویژه‌ای خواهد داشت.

توسعه سریع این فناوری‌ها، نشان‌دهنده تعهد چین به پیشرفت در هر دو حوزه هوانوردی نظامی و غیرنظامی است. صنعت هوانوردی چین که در سال ۲۰۲۴ ارزش ۷۰ میلیارد دلاری داشته است، پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ به ۲۸۱ میلیارد دلار برسد.

اولین تصویر از پهپاد جدید چین

اولین تصاویر از پهپاد جدید رادارگریز چین منتشر شد

چین به تازگی تصاویری از پهپاد پنهان‌کار جدید خود منتشر کرده است. این پهپاد با طراحی بال‌دیس که برای کاهش سطح راداری و بهبود عملکرد آیرودینامیکی شناخته می‌شود، باعث گمانه‌زنی‌های گسترده‌ای در میان تحلیلگران نظامی شده است. به سازه هوایی که بخش زیادی از پیکر آن بال است، بال‌دیس می‌گویند. این سازه‌های هوایی بدون دم و سکان عمودی، معمولا رادارگریز هستند و بیشتر محموله و تجهیزات آن‌ها درون بال‌هایشان قرار دارند. بال‌دیس‌ها معمولا برجستگی‌های کوچکی دارند که نقش باله و شاسی و محفظه تجهیزات را ایفا می‌کنند. برخی معتقدند که این پهپاد یک نمونه مفهومی برای عملیات‌های رزمی و نظارتی آینده است.

ویژگی‌ها و کاربردهای احتمالی

جزئیات دقیقی درباره پهپاد CS-5000T منتشر نشده است، اما طراحی بال پرنده آن نشان می‌دهد که این پهپاد برای کاهش مقاومت هوا و

افزایش سرعت طراحی شده است. این طراحی همچنین باعث می‌شود که پهپاد سخت‌تر توسط رادارهای دشمن شناسایی شود. عدم وجود دم و بدنه مشخص نیز سطح مقطع پهپاد را کاهش می‌دهد و شناسایی آن را دشوارتر می‌کند. هنوز هیچ تائید رسمی یا مشخصات فنی از سوی مقامات چینی منتشر نشده است که این موضوع کنجکاوی بیشتری را در جامعه دفاعی برانگیخته است.

پهپاد چینی با ظرفیت حمل بار ۵ تن معرفی شد

یک شرکت چینی فعال در حوزه حمل‌ونقل هوایی بدون سرنشین به‌تازگی تولید بزرگ‌ترین پهپاد باری جهان را به پایان رسانده است.

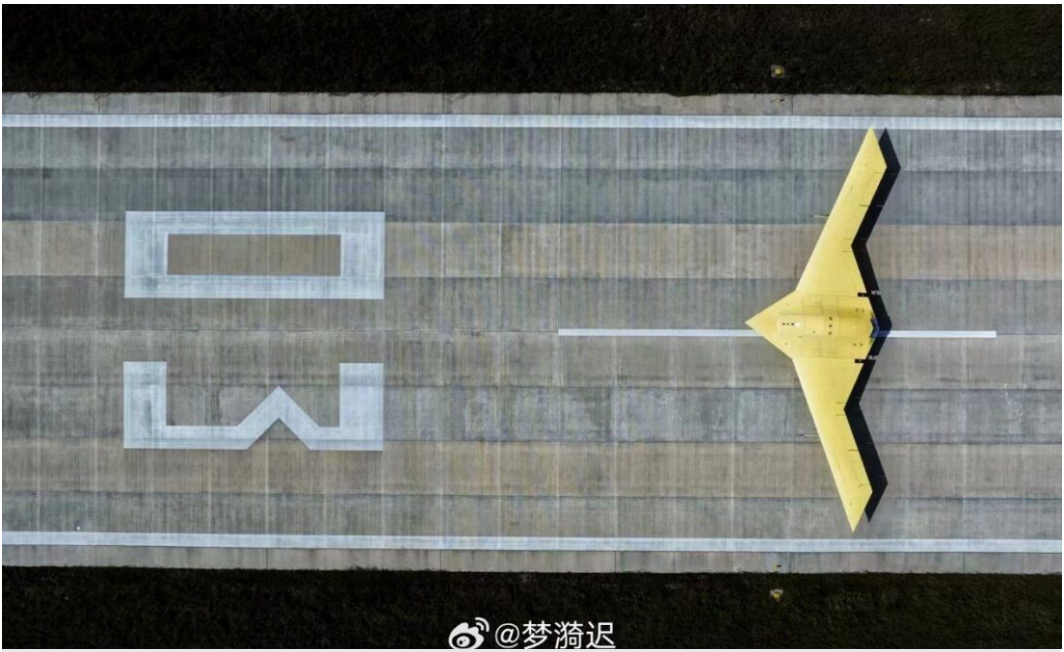
این پهپاد با ظرفیت حمل بار تا ۵ تن و فضای بار بیش از ۲,۲۹۵ فوت مکعب، برد تجاری بیش از ۲۶۰۰ کیلومتری دارد و به قابلیت‌های عملیاتی خودکار مجهز است. یکی از ویژگی‌های برجسته آن، امکان نظارت هم‌زمان خدمه زمینی بر ۶ تا ۷ پهپاد است که پتانسیل بالایی برای کارایی عملیاتی به همراه دارد.

موقعیت در بازار و زمان‌بندی تحویل

در حالی که هنوز هیچ مشتری رسمی برای پهپاد W5000 ساخت شرکت چینی ایروایت ویل (Air White Whale) اعلام نشده است، شرکت‌های

بزرگی از جمله JD.com، هواپیمایی شرقی چین (China Eastern Air-lines Logistics) و پست چین (China Post) در مراسم رونمایی حضور داشتند. این شرکت منتظر تائید اداره هوانوردی غیرنظامی چین (Civil Aviation Administration of China) است و اولین تحویل‌ها برای اواخر سال ۲۰۲۶ برنامه‌ریزی شده است.

ظرفیت بار بالای W5000 می‌تواند انقلابی در عملیات حمل‌ونقل هوایی منطقه‌ای ایجاد کند و احتمالا هزینه‌ها و تاثیرات زیست‌محیطی را در مقایسه با هواپیماهای باری سنتی کاهش دهد. قابلیت‌های خودکار و سیستم نظارت چندپهپادی، نشان‌دهنده آینده‌ای است که در آن عملیات حمل‌ونقل باری توسط پهپادها می‌تواند به اندازه تحویل کالا با کامیون معمولی شود.



اولین تصاویر از پهپاد رادارگریز غول‌پیکر چین منتشر شد

یک پهپاد پنهان‌کار چینی غول‌پیکر، با طراحی بال‌دیس و قابلیت پرواز بلندمدت، برای نخستین بار رونمایی شده است.

این پهپاد که توسعه آن توسط شرکت دولتی علوم و فناوری هوافضای چین انجام شده، با هدف انجام مأموریت‌های شناسایی، اطلاعاتی و نظارتی(ISR) و احتمالا حملات نظامی طراحی شده است. تصاویر منتشر شده از این پهپاد نشان‌دهنده نمونه اولیه آن است که با پوشش زرد مخصوص تست‌های اولیه و تغییراتی در طراحی نسبت به مدل‌های پیشین ارائه شده است.

ویژگی‌ها و قابلیت‌های CH-۷

پهپاد CH-7 به‌گونه‌ای طراحی شده که بتواند با ترکیب فناوری

پنهان‌کاری و پرواز در ارتفاع بالا، به‌صورت نامحسوس وارد حریم هوایی دشمن شود. مشخصات اعلام‌شده از نسخه ۲۰۲۲ این پهپاد شامل طول بال ۲۶ متر، وزن برخاست حداکثر ۱۰ هزار کیلوگرم، سرعت ۹۲۶ کیلومتر بر ساعت و ماندگاری پروازی تا ۱۵ ساعت است. این پهپاد دارای محفظه داخلی برای حمل سلاح و حسگرهای پیشرفته است و موتور آن از نوع توربوفن با ورودی هوای بالاسری طراحی شده است.

مدل اولیه CH-7

در حالی که کشورهای غربی به دلیل محدودیت‌های معاهده کنترل فناوری موشکی (MTCR) قادر به صادرات پهپادهای پیشرفته مشابه نیستند، چین با صادرات موفق پهپادهای مسلح، خود را به‌عنوان یکی از تامین‌کنندگان اصلی این فناوری در جهان معرفی کرده است.

اخبار صنعت هوایی و فضایی چین

پاییز ۱۴۰۳

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

با همکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار

و

اسپاش؛ پایگاه خبری فضا و نجوم ایران

---

www.espash.ir .ir

espashnews

@espash

www.chinnegar.com

@chinnegar

---

www.techchina.ir

info@techchina.ir

@fanavarichin

@fanavarichin

سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing