



فصلنامه صنایع هوافضای

سال دوم | شماره ۱۷ | بهار ۱۴۰۴



www.techchina.ir



@fanavarichin

چین تا سال ۲۰۳۸ یک پایگاه رباتیک در مریخ احداث می کند



گزارش
نمایشگاه پهپاد
چین
۹۷

چین صدای
هشدار زمین را
می شنود



چین کشتی ردیابی فضایی خود را رونمایی کرد



اخبار صنعت هوایی و فضایی چین

بهار ۱۴۰۴

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

باهمکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار

و

اسپاش؛ پایگاه خبری فضا و نجوم ایران

الجزایر



فهرست مطالب



علم و فناوری فضایی ۶

- چین ارتباط کوانتومی غیر قابل هک با آفریقای جنوبی برقرار کرد ۷
- چین از نخستین ربات معدنکاری فضایی رونمایی کرد ۱۰
- تلسکوپ فضایی چین چگونه آینده اکتشافات فضایی را تغییر می‌دهد؟ ۱۲
- پیشرفت چین در فناوری موتورهای قابل بازیابی برای حامل‌های فضایی ۱۵
- چین در مسیر ساخت نیروگاه فضایی برای پایان دادن به وابستگی به نفت ۱۷
- آلیاژ ضد خستگی چین راه را برای پیشرفت‌های فضایی هموار می‌کند ۱۹
- داگ فایت ماهواره چینی در فضا ۲۱
- فرصت‌های پزشکی و علمی در ایستگاه فضایی چین ۲۳
- رشد مجدد بازار ابزارهای ناوبری هوایی و فضایی در چین ۱۹
- چین نخستین منظومه ماهواره‌ای جهان در مدار زمین-ماه را مستقر کرد ۳۱
- ماموریت‌های متعدد فضایی چین در سال ۲۰۲۵ ۳۴
- چین، روسیه و انگلیس به دنبال تأسیس نیروگاه هسته‌ای فضایی ۳۷
- همکاری چین با مالزی برای ساخت نخستین پایگاه پرتاب جنوب شرق آسیا ۳۹
- نسل جدید فضایی‌های باری چین با وزن سبک و ظرفیت بالا ۴۲
- چین تا سال ۲۰۳۸ یک پایگاه رباتیک در مریخ احداث می‌کند ۴۴
- چین فرصت‌های بین‌المللی برای مشارکت در ماموریت بازگشت نمونه از مریخ را اعلام کرد ۴۶
- طرح جدید چین برای مدیریت ترافیک فضایی ۴۸
- دستیابی چین به دقت میلی‌متری در هدف‌گیری ماهواره با لیزر از زمین ۵۰
- چین با فناوری‌های هوایی و فضایی، قدرت واکنش سریع به بلایای طبیعی را تقویت می‌کند ۵۲

ساخت ماهواره به شکل گلوله برای استقرار در مدار بسیار پایین زمین ۵۵
توافق چین و روسیه برای ساخت راکتور هسته‌ای در ماه ۵۷
چین اعماق منظومه شمسی را هدف گرفت ۵۹
چین موفق به آزمایش فناوری جدید انتقال داده ماهواره‌ای با سرعت بالا به زمین شد ۶۲
رهگیری اهداف متحرک بدون انتشار امواج رادیویی ۶۴
چین صدای هشدار زمین را می‌شنود ۶۷

۷۰ صنعت هوایی

موتور هایپر سونیک چینی با سرعت ۲۰,۰۰۰ کیلومتر بر ساعت ۷۱
کنکورد چینی به میدان می‌آید ۷۳
هواییمای آبی‌خاکی غول‌پیکر چین مجوز پرواز گرفت ۷۶

۷۹ پهپاد

کنترل از راه دور پهپادها با شبکه 5G ۸۰
تجهیز پهپادهای چینی به حسگرهای کوانتومی برای ردیابی زیر دریایی‌ها ۸۲
پهپاد جدید چینی با کنترل فیبر نوری معرفی شد ۸۵
پهپاد هیدروژنی چینی ۳۰ ساعت پرواز کرد ۸۷
پهپاد چینی که خلبانان را در مانورهای آکروباتیک شکست می‌دهد ۸۹
افتتاح مرکز اقتصاد ارتفاع پایین قزاقستان با همکاری چین ۹۲
چین با پیشرفته‌های پلاسمایی بهره‌وری پهپادهای ارتفاع بالا را دو برابر می‌کند ۹۴
گزارش نمایشگاه پهپاد چین ۹۷

آزاد ۱۱۴

چین در فضا بذر جو پرورش می‌دهد ۱۱۵

چین کشتی ردیابی فضایی خود را رونمایی کرد ۱۱۷

اهداف پشت پرده چین از گسترش سریع نفوذ فضایی خود در آمریکای لاتین ۱۱۹

تلاش چین برای قانونمند کردن اینترنت ماهواره‌ای و خدمات اتصال مستقیم به ماهواره ۱۲۳

حمایت ماهواره‌ای و پدافندی چین از پاکستان در تنش اخیر با هند ۱۲۵

آغاز ساخت نخستین ابررایانه مداری جهان توسط چین ۱۲۷

رشد صنعت ناوبری ماهواره‌ای چین در سال ۲۰۲۴ ۱۲۹

چین گلوله‌های توپخانه را به بمب‌های هدایت‌شونده تبدیل می‌کند ۱۳۱

تعمیق همکاری فضایی چین و برزیل ۱۳۳

دفاع از ایستگاه فضایی چین توسط رباتها ۱۳۵

تقویت همکاری‌های فضایی چین و آذربایجان ۱۳۷

پایگاه پرتاب فضایی برزیل در خدمت چینی‌ها ۱۳۹



علم و فناوری فضایی



چین ارتباط کوانتومی غیرقابل هک با آفریقای جنوبی برقرار کرد

برای نخستین بار، چین موفق به برقراری ارتباطات فوق ایمن کوانتومی با نیمکره جنوبی از طریق یک لینک توزیع کلید کوانتومی با آفریقای جنوبی شده است. این پیشرفت، جهان را یک گام دیگر به خدمات ارتباطی بین‌قاره‌ای مقاوم در برابر هک نزدیک‌تر می‌کند؛ خدمتی که می‌تواند امنیت ارتباطات مالی، دفاع ملی و سایر اطلاعات حساس را تضمین کند.

ارتباط کوانتومی ۱۲,۸۰۰ کیلومتری

این دستاورد، که توسط بین ژوان (Yin Juan)، استاد فیزیک تجربی در دانشگاه علوم و فناوری چین (University of Science and Tech-



nology of China) اعلام شد، از طریق ماهواره‌های ارتباطی کوانتومی چین امکان‌پذیر شده است. وی افزود: «این نخستین بار است که یک آزمایش توزیع کلید کوانتومی در نیمکره جنوبی اجرا می‌شود.» ماهواره کوانتومی میسوس (Micius) که در سال ۲۰۱۶ توسط چین به فضا پرتاب شد، نقش کلیدی در این پروژه داشت. پیش از این، در سال ۲۰۱۷، این ماهواره برای برقراری یک تماس کوانتومی امن بین چین و اتریش در فاصله ۷,۶۰۰ کیلومتری استفاده شده بود.

ارتباط امن با استفاده از ماهواره‌های کوانتومی

ارتباطات کوانتومی با بهره‌گیری از اصول مکانیک کوانتومی، امنیت بی‌سابقه‌ای در انتقال اطلاعات ارائه می‌دهند. یکی از روش‌های اصلی در این حوزه توزیع کلید کوانتومی (quantum key distribution) است که امکان ایجاد و توزیع یک کلید رمزگذاری محرمانه بین طرفین ارتباط را فراهم می‌کند و در برابر شنود و حملات سایبری مقاوم است. چین در سال‌های اخیر با پیشرفت‌های متعددی در این زمینه، جایگاه خود را به‌عنوان پیشرو در مسابقه جهانی ارتباطات کوانتومی تثبیت کرده است. پیش از این، دانشمندان چینی موفق به ایجاد لینک ارتباطی ایمن بین چین و روسیه با استفاده از ماهواره میسوس و شبکه‌ای از ایستگاه‌های زمینی شده‌اند. این کشور قصد دارد با بهره‌گیری از ماهواره‌های کوانتومی خود، ارتباطات ایمن بین کشورهای عضو گروه بریکس (BRICS)، از جمله آفریقای جنوبی را برقرار کند.

اهمیت راهبردی فناوری کوانتومی در رقابت‌های بین‌المللی

بین ژوان تاکید کرد که رقابت در فناوری اطلاعات کوانتومی، به‌طور



اساسی یک رقابت بر سر قدرت علمی و فناوری جامع کشورها است. وی همچنین توصیه‌هایی برای تثبیت رهبری چین در این حوزه ارائه کرد، از جمله:

- افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیقات بنیادی برای تسریع پیشرفت‌های

علمی در فناوری کوانتومی

- ایجاد زنجیره توسعه از تحقیقات پایه تا تحقیقات کاربردی

- جذب و پرورش استعداد‌های برتر جهانی در حوزه فناوری

اطلاعات کوانتومی

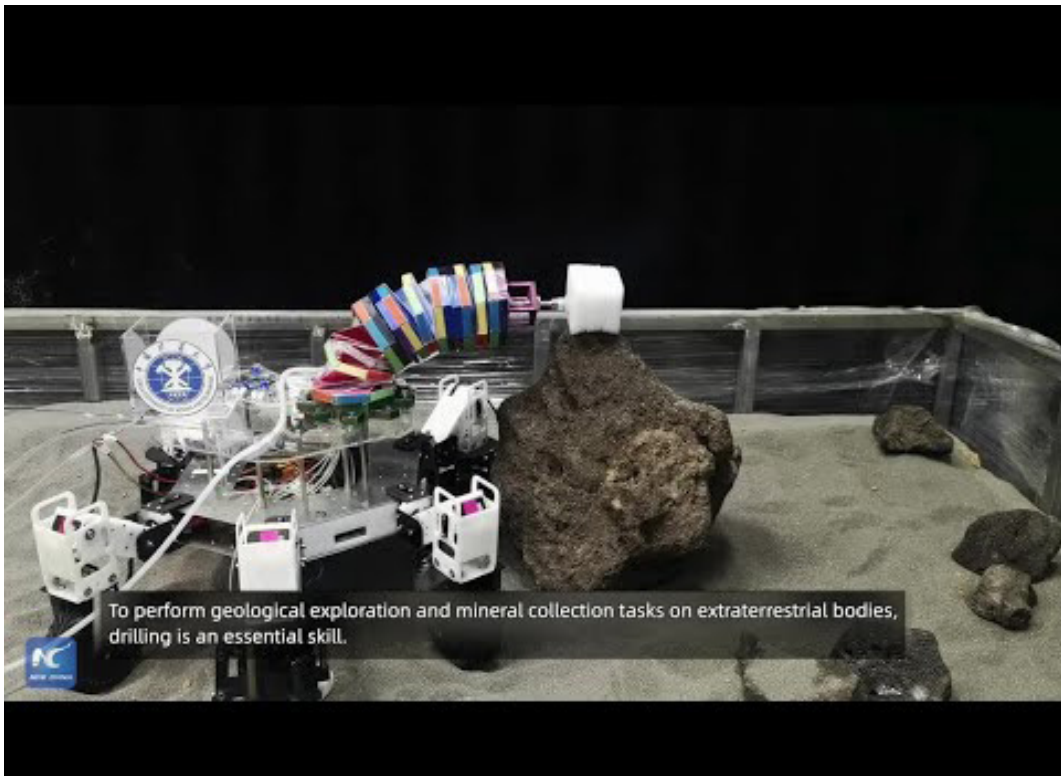
- تقویت همکاری‌های بین‌المللی و مشارکت در تدوین استانداردهای

جهانی ارتباطات کوانتومی

وی افزود که تدوین این استانداردهای بین‌المللی می‌تواند به چین در

به‌دست آوردن «قدرت تحکم» در آینده شبکه جهانی ارتباطات کوانتومی

کمک کند.



چین از نخستین ربات معدنکاری فضایی رونمایی کرد

چین اخیراً نخستین ربات معدنکاری فضایی خود را توسعه داده است. این ربات که توسط دانشگاه معدن و فناوری چین ساخته شده، قادر به سازگاری با شرایط ریزگرانش در فضا و حرکت در سطوح ناهموار و دهانه‌دار سیارک‌ها است. نمونه اولیه این ربات ثبت اختراع و موفق به گذراندن بررسی‌های اولیه شده است. با توجه به پیشرفت سریع چین در حوزه فناوری‌های معدنکاری فضایی، توسعه این ربات گام مهمی در مسیر استفاده از منابع فرازمینی و تحقق مأموریت‌های بلندمدت در فضا به‌شمار می‌رود.



تلفیق چرخ و چنگال برای عبور از سیارک‌ها

ربات چندمنظوره معدنکاری فضایی دانشگاه معدن و فناوری چین (China University of Mining and Technology)، دارای پیکربندی شش‌پا شامل سه اندام چرخ‌دار و سه اندام چنگال‌دار است. این طراحی نوآورانه، به‌منظور سازگاری با محیط‌های دارای گرانش بسیار کم مانند سطح ماه و سیارک‌ها ارائه شده است. ساختار الهام‌گرفته از پنجه و ستون فقرات حشرات به این ربات امکان چسبندگی و تثبیت بهتر را در شرایط ریزگرانش می‌دهد و به آن اجازه می‌دهد در هنگام نمونه‌برداری، موقعیت خود را تثبیت کند.





طرح مفهومی تلسکوپ
شاننتیان

تلسکوپ فضایی چین چگونه آینده اکتشافات فضایی را تغییر می‌دهد؟

تلسکوپ فضایی چین یک رصدخانه فضایی نسل جدید است که قرار است در سال ۲۰۲۷ به فضا پرتاب شود. این تلسکوپ، که برای کار هم‌زمان با ایستگاه فضایی تیانگونگ طراحی شده، به‌طور مستقل در مدار فعالیت خواهد کرد و فقط برای تعمیرات و ارتقاء به ایستگاه فضایی متصل می‌شود.

تلسکوپ فضایی ایستگاه چین (CSST) که با نام شاننتیان (Xuntian) نیز شناخته می‌شود دارای آینه‌ای با قطر ۲ متر و پنج ابزار علمی پیشرفته است. در حالی که اندازه آن کمی کوچک‌تر از تلسکوپ فضایی هابل است، اما میدان دید آن ۳۰۰ برابر هابل (معادل ۱۷,۵۰۰ درجه) است. این ویژگی به آن اجازه می‌دهد که ساختارهای بزرگ کیهان را مطالعه

کند، در حالی که هابل در بررسی کهکشان‌ها، ستارگان و سیارات منفرد عملکرد بهتری داشت.

دقت بی‌سابقه در سنجش معادله حالت انرژی تاریک

بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که شانتیان می‌تواند معادله حالت انرژی تاریک (که رفتار آن را در طول انبساط کیهان توصیف می‌کند) را با دقت بهتر از ۵٪ و حتی تا حدود ۱٪ تعیین کند. این دقت بالا می‌تواند مشخص کند که آیا انرژی تاریک همان ثابت کیهانی اینشتین است یا عاملی پویا مانند یک میدان اسکالر.

همچنین، این تلسکوپ قادر خواهد بود بین ماده تاریک سرد و گرم تمایز قائل شود و جرم ذرات ماده تاریک را با دقت بالا اندازه‌گیری کند. این اطلاعات می‌تواند به آزمایش‌های آزمایشگاهی برای کشف مستقیم ذرات ماده تاریک کمک کند.

پیشرفت‌های کلیدی در تحقیقات کیهان‌شناسی

علاوه بر مطالعات انرژی و ماده تاریک، شانتیان در زمینه‌های دیگری نیز تحولات چشمگیری ایجاد خواهد کرد، از جمله: رویدادهای همگرایی قوی گرانشی، اندازه‌گیری دوبعدی نوسانات آکوستیکی باریونی (BAO measurements) و اثر آلکوک-پاچینسکی (Alcock-Paczynski) که در تعیین عمق خوشه‌های کهکشانی با استفاده از انتقال به سرخ (redshift measurements) و مقدار اشتباه ثابت هابل (Hubble's constant) تاثیر دارد.

همکاری با سایر تلسکوپ‌های پیشرفته جهانی

تلسکوپ شانتیان قرار است در کنار سایر ابزارهای پیشرفته علمی، از

جمله تلسکوپ ”اوکلید“ (Euclid) اروپا، آزمایش‌های آتی پس‌زمینه مایکروویو کیهانی، تلسکوپ‌های نوری برای رصد پدیده‌های گذرا و رادیوتلسکوپ‌هایی مانند فست (FAST) چین و میرکت (MeerKAT) آفریقای جنوبی برای آشکارسازی سیگنال‌های ۲۱ سانتی‌متری فعالیت کند.

با آغاز به کار این ابزارهای پیشرفته در سال‌های آینده، علم کیهان‌شناسی در آستانه عصر جدیدی از اکتشافات و پیشرفت‌های بنیادی قرار دارد. شانتیان می‌تواند دانش ما درباره ماهیت کیهان را دگرگون کند و پاسخی برای پرسش‌های بنیادین درباره ماده تاریک، انرژی تاریک و ساختار جهان ارائه دهد.



تست موتور YF-102V

پیشرفت چین در فناوری موتورهای قابل بازیابی برای حامل‌های فضایی

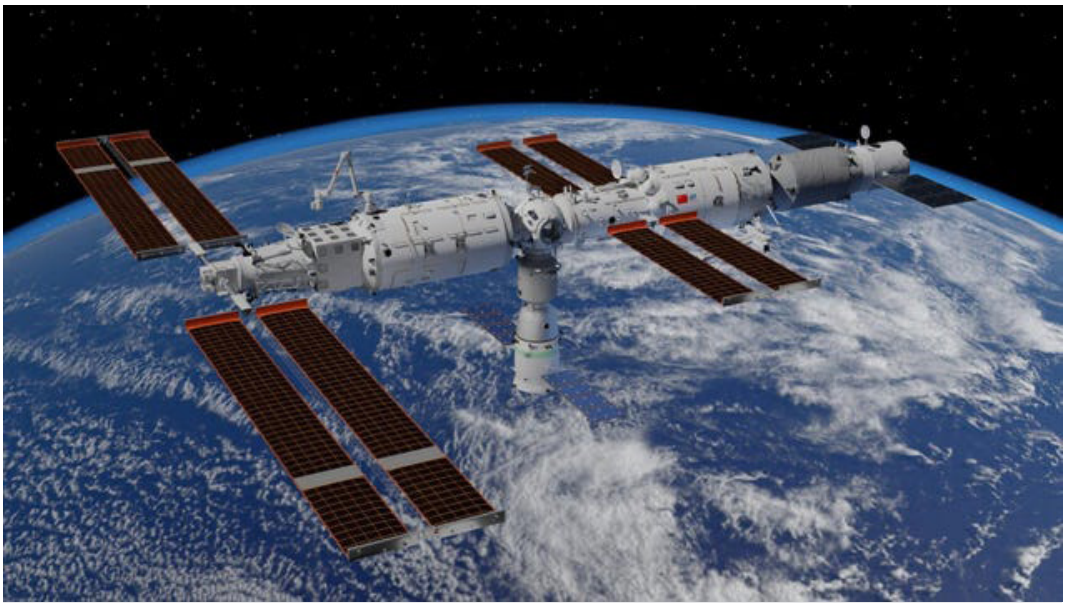
شرکت علوم و فناوری هوافضای چین اعلام کرد که زیرمجموعه تجاری این شرکت موفق به انجام آزمایش موفقیت‌آمیز سامانه پیشران مرحله دوم برای یک حامل فضایی قابل بازیابی شده است. این موفقیت، گام مهمی در توسعه فناوری موتورهای قابل استفاده مجدد در بخش فضایی تجاری چین محسوب می‌شود.

گامی به سوی کاهش هزینه‌های فضایی

موتور YF-102V که از نوع چرخه باز با سوخت اکسیژن مایع و نفت سفید است، برای مرحله دوم ماهواره‌برهای میان‌برد اقتصادی طراحی شده است. این موتور دارای قابلیت چندین بار روشن شدن، حرکت دوطرفه نازل و نسبت رانش به وزن بالا است که باعث افزایش عملکرد،

کاهش هزینه‌ها و دسترسی ارزان و گسترده به فضا می‌شود. این موتور پس از دو و نیم سال توسعه و حل بیش از ۱۰ چالش فنی مهم، اکنون آماده تحویل است و طبق اعلام شرکت علوم و فناوری هوافضای چین (CASC)، اولین پرواز تجاری خود را امسال انجام خواهد داد.

در حال حاضر، موتورهای اکسیژن مایع-نفت سفید و اکسیژن مایع-متان در میان شرکت‌های فضایی تجاری چین رواج پیدا کرده و به موتورهای اصلی برای مراحل اول و دوم ماهواره‌برها تبدیل شده‌اند. شرکت علوم و فناوری هوافضای چین اعلام کرد که برنامه‌های توسعه سریع‌تری را برای گسترش استفاده از موتورهای مایع در صنعت فضایی تجاری دنبال خواهد کرد.



طرح مفهومی نیروگاه
فضایی چین

چین در مسیر ساخت نیروگاه فضایی برای پایان دادن به وابستگی به نفت

چین برنامه‌ای بلندپروازانه برای مقابله با بحران انرژی جهانی و پایان دادن به وابستگی به منابع فسیلی اعلام کرده است: ساخت یک نیروگاه خورشیدی عظیم در فضا که قادر خواهد بود انرژی خورشیدی را از فضا دریافت کرده و به زمین ارسال کند. این پروژه شامل یک آرایه خورشیدی به طول ۱ کیلومتر است که با استفاده از حامل‌های فضایی سنگین با ظرفیت حمل بیش از ۱۵۰ تن به مدار زمین‌ثابت ارسال خواهد شد.

انرژی‌ای به بزرگی تمام ذخایر نفتی زمین

به گفته لانگ لهائو (Long Lehao)، دانشمند ارشد پروژه و از اعضای آکادمی علوم چین (CAS)، این ایستگاه خورشیدی فضایی قادر خواهد بود در یک سال به اندازه کل نفت قابل استخراج از زمین انرژی تولید کند. وی در سخنرانی‌ای در ماه اکتبر افزود: «این پروژه به اندازه‌ای

مهم است که می‌توان آن را با انتقال سد سه‌دره (Three Gorges Dam) به مدار زمین ثابت مقایسه کرد.» سد سه‌دره در حال حاضر بزرگ‌ترین نیروگاه برق آبی جهان است و سالانه بیش از ۱۰۰،۰۰۰ میلیون کیلووات ساعت برق تولید می‌کند.

چرا فضا؟ رفع چالش‌های انرژی خورشیدی زمینی

انرژی خورشیدی در سطح زمین با چالش‌هایی مانند ابر، شب، و جذب پرتوها توسط جو مواجه است. اما در فضا، شدت تابش خورشید چند برابر بیشتر است. از همین رو دانشمندان از مدت‌ها پیش فناوری‌هایی تحت عنوان نیروگاه خورشیدی فضایی (SBSP) را پیشنهاد داده‌اند تا از انرژی خالص خورشید در خارج از جو استفاده کرده و آن را از طریق پرتوهای مایکروویو یا لیزر به زمین منتقل کنند. پیش‌بینی شده که تا سال ۲۰۳۵ ساخت کامل نیروگاه فضایی به پایان برسد.



آلیاژ ضد خستگی چین راه را برای پیشرفت‌های فضایی هموار می‌کند



پژوهشگران موسسه تحقیقاتی فلزات وابسته به آکادمی علوم چین موفق شدند ساختار داخلی فولاد ضد زنگ را به گونه‌ای تغییر دهند که مقاومت آن در برابر خستگی تا ۱۰ هزار برابر افزایش یابد. تیم پژوهشی با پیچاندن فولاد - مشابه چلاندن یک حوله - ساختار درونی آن را دگرگون کردند، بدون آن که تغییری در سطح ظاهری ایجاد شود. این فرآیند نوآورانه باعث شد مقاومت تسلیم (yield strength) فولاد بیش از دو برابر شود و توان آن برای تحمل فشارهای مکرر در کاربردهایی مانند لوله‌های زیرآبی، میل‌لنگ‌ها، و شاتون‌های موتور به طرز چشم‌گیری افزایش یابد.

کاربردهای گسترده در هوافضا، تجهیزات پیشرفته و مهندسی

پروفسور لو لی، رهبر تیم پژوهشی آکادمی علوم چین (Chinese Academy of Sciences) می‌گوید: «ساختار اسکلتی جدید، تنها یک سیصدم قطر موی انسان است، اما نقشی کلیدی در تحمل فشار ایفا می‌کند.» این آلیاژ جدید، توانایی تحمل فشارهای شدید و سیکل‌های مکرر بارگذاری را دارد که آن را برای صنایع هوافضا، ساخت تجهیزات پیشرفته، و مهندسی سنگین به گزینه‌ای ایده‌آل تبدیل می‌کند. چنین تحولی می‌تواند فناوری و مهندسی ساخت قطعات با دقت بالا را دگرگون کرده و مسیر را برای تولید مواد بدون خستگی (fatigue-free) در سطح انبوه هموار سازد.



داگ فایت ماهواره چینی در فضا



ژنرال ارشد نیروی فضایی آمریکا از مشاهده مانورهای پیچیده و هماهنگ میان پنج ماهواره چینی در مدار زمین خبر داد و آن را نشانه‌ای از پیشرفت‌های نگران‌کننده در عرصه نظامی‌سازی فضا دانست. این تحرکات، در حالی رخ می‌دهد که رقابت چین و آمریکا در حوزه فناوری‌های پیشرفته و فضایی به اوج خود رسیده است.

ژنرال مایکل گوتلاین (Michael Guetlein)، معاون عملیات فضایی نیروی فضایی ایالات متحده (USSF)، این مانورها را به «نبردهای هوایی (dogfighting)» تشبیه کرد، مفهومی که معمولاً به مانورهای نزدیک و پرسرعت هواپیماها در نبردهای هوایی اشاره دارد.

پایش یا دستکاری

بر اساس گزارش‌ها، چین سه ماهواره شی‌یان ۲۴-سی (Shiyan-24C) و دو ماهواره شی‌جیان ۶- (Shijian-6 05A/B) که در مدار پایین

زمین (LEO) در حال انجام این مانورهای هماهنگ بوده‌اند را برای پایش محیط فضایی معرفی کرده، اما تحلیلگران غربی معتقدند هدف نظامی‌تری در پشت پرده نهفته است. به اعتقاد آن‌ها برخی مدل‌های شیان دارای بازوی رباتیکی هستند که می‌تواند برای دستکاری یا حتی حمله به ماهواره‌های دیگر استفاده شود.



天和舱内定向摄像机

آزمایش فتوسنتز
مصنوعی در ایستگاه
فضایی چین

فرصت‌های پزشکی و علمی در ایستگاه فضایی چین

ایستگاه فضایی چین با امکانات پیشرفته و پروژه‌های تحقیقاتی گسترده، به بستری برای پیشرفت‌های علمی و پزشکی تبدیل شده است. محیط منحصر به فرد فضا اگرچه با شرایطی همچون ریزگرانش و تابش‌های کیهانی، چالش‌هایی برای سلامت انسان ایجاد می‌کند؛ در عین حال فرصت‌های بی‌نظیری برای تحقیقات و گسترش مرزهای علم ارائه می‌دهد. این گزارش به بررسی دستاوردهای علمی چین در ایستگاه فضایی خود و تاثیرات آن بر سلامت انسان و فناوری‌های پیشرفته می‌پردازد.

تحقیقات پزشکی در فضا، راهکاری برای سلامت فضاوردان و بیماران زمینی

محیط ریزگرانش در فضا باعث تغییرات فیزیولوژیکی مانند تحلیل



فصلنامه
عناوین محوافظای چین

سال دوم | شماره ۱۷ | بهار ۱۴۰۴

عضلانی (Muscle atrophy) می‌شود که یکی از چالش‌های اصلی مأموریت‌های طولانی‌مدت فضایی است. لی یوینگ، دانشیار موسسه تغذیه و سلامت شانگهای در آکادمی علوم چین (Chinese Academy of Sciences)، در این باره می‌گوید: «درک سازوکار این تغییرات و یافتن راه‌حلهایی برای کاهش آنها می‌تواند به درمان بیماری‌های مشابه روی زمین کمک کند.»

در نوامبر ۲۰۲۲، تیم تحقیقاتی لی نمونه‌های سلول عضلانی موش را از طریق فضاییمای باری تیانژو ۵ (Tianzhou 5) به ایستگاه فضایی تیانگونگ (Tiangong Space Station) ارسال کرد. آنها در بخش آزمایش بیوتکنولوژی مائول ونتیان (Wentian) موفق به کشت و تمایز سلول‌های عضلانی شدند و برای اولین بار پدیده‌هایی مانند همجوشی سلولی (cell fusion) و تشکیل فیبر عضلانی در ریزگرانش را مشاهده کردند. این تیم همچنین ژن مسئول اتوفاژی (autophagy) - باز یافت سلولی بدن - را شناسایی کرد و اثرات ریزگرانش بر این فرآیند را تحلیل نمود.

نتایج این پژوهش می‌تواند از طریق تنظیم اتوفاژی با داروهای خاص، رژیم غذایی یا ورزش، سلامت فضانوردان را بهبود بخشد. علاوه بر این، این یافته‌ها برای بیماران مبتلا به سارکوپنیا (sarcopenia) - کاهش توده عضلانی مرتبط با افزایش سن - و افرادی که مدت طولانی بستری هستند، راه‌حلهای جدیدی ارائه می‌دهد.

برنامه‌ریزی برای بیش از ۱۰۰۰ پروژه تحقیقاتی در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده

ایستگاه فضایی چین که با پرتاب مائول اصلی تیان‌هه (Tianhe) در آوریل ۲۰۲۱ و مائول‌های آزمایشگاهی ونتیان و منگتیان (Mengtian)

در سال ۲۰۲۲ تکمیل شد، به مرکزی برای تحقیقات پیشرفته تبدیل شده است.

آکادمی علوم چین اعلام کرده که ایستگاه فضایی تیانگونگ در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده میزبان بیش از ۱۰۰۰ پروژه تحقیقاتی خواهد بود. این پروژه‌ها شامل زیست‌شناسی پایه، بیوتکنولوژی، بوم‌شناسی زندگی و مطالعه منشا حیات می‌شوند. گو ییدونگ (Gu Yidong) از دانشمندان ارشد سازمان فضایی سرنشین‌دار چین (China Manned Space Agency) اظهار داشت: «حدود ۱۰۰ عضو آکادمی علوم چین و هزاران متخصص برای برنامه‌ریزی این پروژه‌ها همکاری کرده‌اند که حوزه‌هایی مانند علوم زیستی فضایی، مطالعات انسانی، علوم فیزیکی ریزگرانش، نجوم فضایی و فناوری‌های نوین فضایی را پوشش می‌دهد.»

ایستگاه فضایی چین با بیش از ۲۰ بخش آزمایش علمی داخلی و سه پلتفرم آزمایش خارجی، ابزارهای تحقیقاتی پیشرفته‌ای مانند تلسکوپ فضایی چین با دیافراگم دو متری (در حال توسعه) را در اختیار دانشمندان قرار می‌دهد. این امکانات به محققان امکان می‌دهد تا آزمایش‌های پیشگامانه‌ای در زمینه‌های مختلف انجام دهند.



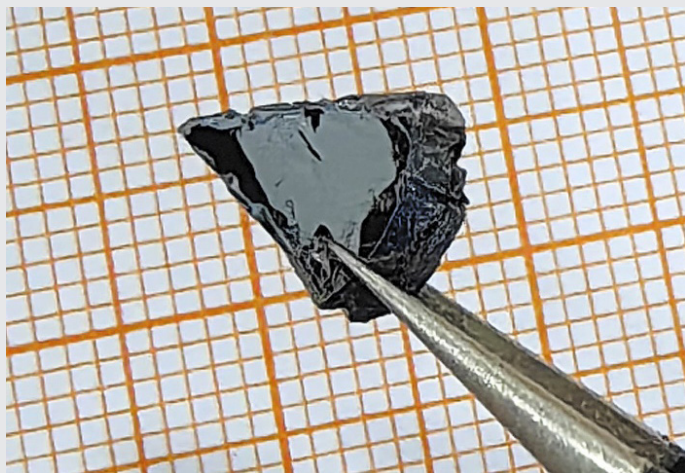
۲ ایستگاه فضایی
تیانگونگ

دستاوردهای برجسته: از زیست فناوری تا مواد نیمه‌رسانا

محققان در ایستگاه فضایی تیانگونگ آزمایش‌های نوآورانه‌ای انجام داده‌اند که نتایج چشمگیری به همراه داشته است. برای مثال، آنها موفق به تولید منابع جدید ژرم پلاسم برنج (rice germplasm)، تمایز سلول‌های بنیادی جنینی به سلول‌های خون‌ساز و ایجاد طولانی‌ترین اکوسیستم آبی فضایی شده‌اند. طبق گزارش آژانس فضایی سرنشین‌دار چین در پایان سال گذشته، ایستگاه فضایی از زمان راه‌اندازی تاکنون میزبان ۸ ماموریت سرنشین‌دار و ۷ ماموریت باری بوده است. این ایستگاه تاکنون ۲۱ فضانورد را پذیرفته و محیط زندگی پایداری در فضا ایجاد کرده است. داده‌های آکادمی علوم چین نشان می‌دهد که بیش از ۱۸۰ پروژه علمی و کاربردی در این ایستگاه انجام شده که بیش از ۲۶۵ ترابایت داده علمی، بیش از ۱۵۰ اختراع ثبت شده و چندین نتیجه کاربردی را به همراه داشته است.

در زمینه مواد پیشرفته، لیو ژوئه‌چائو (Liu Xuechao) از مؤسسه سرامیک شانگهای (Shanghai Institute of Ceramics) و جین مین (Jin Min) از دانشگاه دیانجی شانگهای (Shanghai Dianji University) پیشرفت‌های قابل‌توجهی در تحقیقات مواد نیمه‌رسانا داشته‌اند. لیو توضیح داد: «مواد نیمه‌رسانا در حوزه‌هایی مانند مدارهای مجتمع، ارتباطات، سلول‌های خورشیدی و هوافضا نقش کلیدی دارند.» تیم او با استفاده از آزمایشگاه مواد علمی دمای بالا در ایستگاه فضایی، نمونه‌ای از کریستال نیمه‌رسانای ایندیم سلینید (InSe) را پس از ۷۰ ساعت آزمایش به دست آورد. این ماده که در ژوئن ۲۰۲۳ به زمین بازگشت، در شرایط ریزگرانش متورم شده بود و نقص‌های چگالی بسیار کمتری نسبت به نمونه‌های زمینی نشان داد.

چین افزود: «کریستال‌های ایندیم سلنید خواص فیزیکی عالی نیمه‌رساناهای متداول را دارند، ضمن اینکه مانند فلزات قابلیت تغییر شکل پلاستیک و پردازش مکانیکی را نیز دارا هستند.» این ویژگی‌ها ایندیم سلنید را به گزینه‌ای ایده‌آل برای دستگاه‌های الکترونیکی نسل بعدی، فتوولتائیک (photovoltaics)، دستگاه‌های اپتوالکترونیک و فتودتکتورها (photodetectors) تبدیل می‌کند. لئو تاکید کرد که این دستاورد می‌تواند عملکرد ترانزیستورها را بهبود بخشد و به زودی به تولید تجاری این ماده منجر شود.



۳ کریستال نیمه‌رسانای
ایندیم سلنید

گسترش افق‌های علمی با مشارکت جهانی

ایستگاه فضایی تیانگونگ علاوه بر فراهم کردن بستر برای تحقیقات داخلی چین، با تاکید بر همکاری بین‌المللی و ترویج علم، به دنبال گسترش دانش بشری است. پروژه‌های تحقیقاتی این ایستگاه، که با

تلاش ۳۰ ساله چندین نسل از دانشمندان چینی به ثمر نشست، به عنوان فرصتی برای تحقیقات علمی، فناوری و کاربردهای فضایی در مقیاس بزرگ شناخته می‌شود.

ایستگاه فضایی چین با ایجاد زیرساخت‌های پیشرفته و میزبانی از پروژه‌های متنوع، راه را برای اکتشافات علمی مهم، اصول علمی جدید و مزایای عملی قابل توجه هموار کرده است. با بیش از ۱۰۰۰ پروژه تحقیقاتی برنامه‌ریزی شده و تأکید بر همکاری بین‌المللی، تیانگونگ نقش مهمی در آینده اکتشافات فضایی خواهد داشت و به پیشرفت‌های پزشکی و صنعتی در سراسر جهان خواهد کرد.



رشد مجدد بازار ابزارهای ناوبری هوایی و فضایی در چین

پس از یک دهه افت محسوس، بازار ابزارهای ناوبری هوایی و فضایی در چین، به‌ویژه GPS، در مسیر رشد مجدد قرار گرفته است. طبق پیش‌بینی‌ها، از سال ۲۰۲۴ تا ۲۰۳۵، میانگین نرخ رشد سالانه بازار از نظر حجم ۲.۱٪+ و از نظر ارزش ۱.۱٪+ خواهد بود. انتظار می‌رود تا پایان این دوره، حجم مصرف به ۵۶۲ هزار دستگاه و ارزش بازار به ۲.۱ میلیارد دلار برسد.

افت ۱۰.۷ درصدی مصرف GPS در سال ۲۰۲۴

در سال ۲۰۲۴، مصرف خدمات GPS در چین به ۴۴۸ هزار دستگاه کاهش یافت که نسبت به سال قبل ۱۰.۷٪ افت نشان می‌دهد. این کاهش، ادامه روندی نزولی از سال ۲۰۱۳ بوده است، زمانی که مصرف GPS به اوج ۱.۲ میلیون دستگاه رسید. ارزش بازار نیز در سال ۲۰۲۴ با

۱۰.۶٪ کاهش به ۱.۹ میلیارد دلار رسید، درحالی که در سال ۲۰۱۳ این رقم ۴.۳ میلیارد دلار بود.

تولید ابزارهای ناوبری هوایی و فضایی در چین نیز تحت تاثیر افت تقاضا قرار گرفت و در سال ۲۰۲۴ با کاهش ۹.۴٪ به ۴۳۵ هزار دستگاه رسید. ارزش تولید نیز به ۱.۸ میلیارد دلار کاهش یافت، درحالی که در سال ۲۰۱۳ تولید به اوج ۴.۳ میلیارد دلاری خود رسیده بود.

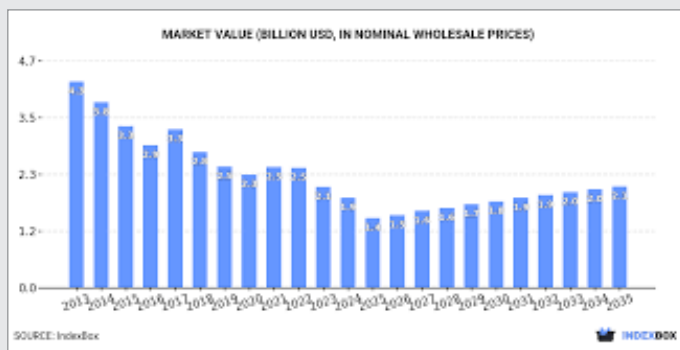
واردات از تایوان و آمریکا در صدر

واردات محصولات مرتبط با GPS در سال ۲۰۲۴ به چین با کاهش چشمگیر ۳۲.۵٪ به ۲۰ هزار دستگاه رسید. این در حالی است که از نظر ارزش، واردات به ۱۲۳ میلیون دلار رسید که رشدی قابل توجه نسبت به سالهای گذشته داشت. تایوان با سهم ۵۷٪ و آمریکا با ۲۶٪ از نظر حجم، بزرگترین تامین کنندگان GPS برای چین هستند. همچنین از نظر ارزش دلاری، آمریکا با ۱۰۳ میلیون دلار (۸۴٪ از کل واردات) بزرگترین صادرکننده GPS به چین است.

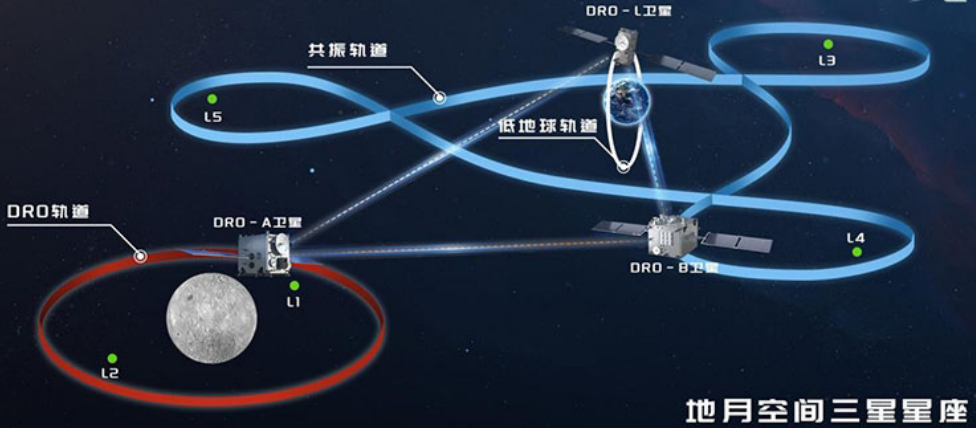
صادرات GPS چین؛ افت حجم اما ثبات نسبی ارزش

در سال ۲۰۲۴، چین ۶.۶ هزار دستگاه GPS صادر کرد که نسبت به سال قبل ۱۳٪ کاهش داشت. اما از نظر ارزش، صادرات به ۲۲ میلیون دلار رسید و همچنان ثبات نسبی خود را حفظ کرد. بزرگترین مقاصد صادراتی چین عبارتند از: آمریکا (۳.۴ هزار دستگاه)، روسیه (۲.۵ هزار دستگاه) و آفریقای جنوبی (۸۲۹ دستگاه). ضمن اینکه از نظر ارزش دلاری، روسیه (۱۹ میلیون دلار)، آمریکا (۱۵ میلیون دلار) و هنگ کنگ در صدر قرار دارند. پس از یک دوره افت شدید در تولید و

مصرف، بازار GPS چین وارد مرحله‌ای از بازیابی آهسته اما پایدار شده است. افزایش قیمت‌ها، تنوع مبادی وارداتی، و تمرکز بر بازارهای باارزش بالا مانند آمریکا و روسیه، نشان‌دهنده تغییر در راهبردهای تجاری چین در حوزه فناوری‌های ناوبری هوایی و فضایی است.



تغییر روند ارزش بازار
ناوبری



地月空间DRO探索研究

DISTANT RETROGRADE ORBIT

منظومه سه ماهواره‌ای

چین نخستین منظومه ماهواره‌ای جهان در مدار زمین-ماه را مستقر کرد

چین با موفقیت نخستین منظومه ماهواره‌ای جهان در مدار بازگشت دور در منطقه فضایی زمین-ماه را مستقر کرده است. این پروژه پیشرفته توسط آکادمی علوم چین توسعه یافته و یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌ها در مسیر تسلط بر مدار ماه به شمار می‌رود.

گام بلند برای بهره‌برداری از منابع ماه و سکونت بلندمدت در فضا منطقه زمین-ماه فضایی است که تا شعاع دو میلیون کیلومتری از زمین امتداد دارد و حجمی بیش از هزار برابر فضای مداری اطراف زمین دارد. توسعه این منطقه از اهمیت راهبردی بالایی برای اکتشاف منابع ماه، استقرار انسان در فراسوی زمین، مأموریت‌های بین‌سیاره‌ای و اکتشاف پایدار منظومه شمسی برخوردار است. پروژه ساخت این منظومه

ماهواره‌ای ماهواره‌ای از سال ۲۰۱۷ توسط آکادمی علوم چین (Chi-nese Academy of Sciences) آغاز شد و در سال ۲۰۲۲ به صورت آزمایشی وارد فاز اجرایی شد. ماهواره‌های DRO-A و DRO-B در مارس ۲۰۲۴ پرتاب شدند و در ۱۵ ژوئیه همان سال وارد مدار ماموریت خود شدند. ماهواره DRO-L نیز در فوریه ۲۰۲۴ به مدار خورشیدآهنگ (sun-synchronous) ارسال شد و نهایتاً نخستین بار در آگوست ۲۰۲۴ منظومه سه ماهواره‌ای شکل گرفت براساس اطلاعات منتشرشده از این طرح، ماهواره DRO-A به‌طور دائمی در مدار بازگشت دور (distant retrograde orbit) باقی می‌ماند، در حالی که DRO-B در مدارهای مانور بین زمین و ماه فعالیت می‌کند.

کاربردهای علمی و پشتیبانی از ماموریت‌های ماه

این ماموریت همچنین از نظر علمی پیشرفت‌هایی نظیر شناسایی انفجارهای پرتو گاما و آزمایش ساعت‌های اتمی فضایی را شامل می‌شود. علاوه بر این، منظومه ایجادشده می‌تواند نقش حیاتی در ارسال داده‌های اضطراری، تعیین سریع مدار و پشتیبانی ناوبری برای ماموریت‌های آینده چین به سطح ماه ایفا کند.



ماموریت تیان‌ون-۲

ماموریت‌های متعدد فضایی چین در سال ۲۰۲۵

در حالی که رقابت‌های فضایی در سطح جهانی با شتابی بی‌سابقه ادامه دارد، چین نیز با برنامه‌ریزی دقیق و اهداف بلندپروازانه، سال ۲۰۲۵ را به نقطه عطفی در مسیر توسعه فضایی خود تبدیل می‌کند. سازمان ملی فضایی چین اعلام کرده است که در این سال، مجموعه‌ای از ماموریت‌های مهم از جمله نمونه‌برداری از سیارک، ارسال فضاپرواز به ایستگاه فضایی چین و همچنین همکاری‌های گسترده بین‌المللی در حوزه ماهواره و تحقیقات فضایی انجام خواهد پذیرفت.

در صدر این ماموریت‌ها، پروژه «تیان‌ون-۲» (Tianwen-2) قرار دارد که با هدف عبور از کنار یک سیارک و انجام نمونه‌برداری به فضا

پرتاب می‌گردد. به گفته لئو یون‌فنگ (Liu Yunfeng)، معاون اداره مهندسی سامانه‌های سازمان ملی فضایی چین (CNSA)، در نشست خبری مرتبط با دهمین روز فضایی چین (Space Day of China) افزود ماموریت‌های سرنشین‌دار شنژو ۲۰ - (Shenzhou-20) و شنژو ۲۱ - (Shenzhou-21) نیز در سال جاری میلادی پرتاب خواهند شد.

گسترش همکاری‌های فضایی بین‌المللی

در حوزه همکاری‌های بین‌المللی، چین دو پروژه مهم را در دستور کار دارد:

- ماموریت مشترک چین و اروپا با عنوان اسمایل (SMILE) : این کاوشگر با مشاهده برهمکنش پویا بین باد خورشیدی و مگنتوسفر (منطقه مغناطیسی پیرامون یک جرم فضایی) زمین به ارتباط بین آن‌ها در راستای توسعه آشکارسازهای درون مداری می‌پردازد.
- یک ماهواره پایش الکترومغناطیسی که با همکاری مشترک چین و ایتالیا توسعه یافته و در زمینه پیش‌بینی زلزله به پژوهشگران کمک خواهد کرد.

فضا در خدمت توسعه پایدار و مدیریت بحران

چین همچنین در چارچوب همکاری با کشورهای عضو بریکس، توسعه منظومه ماهواره‌ای سنجش از دور بریکس (BRICS Remote Sensing Satellite Constellation) را ادامه خواهد داد؛ پروژه‌ای که هدف آن افزایش تبادل داده‌های اضطراری در مواقع بحران است. از سوی دیگر، چین اعلام کرد که خدمات ماهواره‌ای خود را در اختیار کشورهای عضو معاهده کمربند و جاده (Belt and Road Initiative) قرار خواهد داد.

این خدمات به تقویت توانمندی‌های فضایی این کشورها در حوزه‌هایی نظیر کشاورزی هوشمند، پیشگیری از بلایای طبیعی و توسعه شهرهای هوشمند کمک خواهد کرد.

دهمین سالگرد روز فضایی چین در ۲۴ آوریل ۲۰۲۵ در شانگهای برگزار می‌شود و شامل مراسم افتتاحیه، نمایشگاه‌های علمی، نشست‌های فرهنگی و کنفرانس‌های دانشگاهی خواهد بود. این روز به عنوان نماد پیشرفت‌های علمی-فناوری چین در فضا، بستری برای تبادل ایده‌ها و نمایش توانمندی‌های فضایی این کشور فراهم می‌آورد.



چین، روسیه و انگلیس به دنبال تاسیس نیروگاه هسته‌ای فضایی



در راستای جاه‌طلبی‌های فضایی روزافزون، مقامات فضایی روسیه و چین در حال بررسی طرحی برای احداث یک نیروگاه هسته‌ای بر سطح ماه هستند تا انرژی مورد نیاز ایستگاه تحقیقاتی بین‌المللی ماه را تامین کنند.

پیش‌تر در مارس ۲۰۲۴ نیز یوری بوریسوف (Yuri Borisov)، مدیر سازمان فضایی روسیه-روسکازموس (Roscosmos)، از برنامه‌ریزی برای استفاده از انرژی هسته‌ای در تأمین برق ایستگاه ILRS خبر داده بود. این اظهارات در حالی مطرح شد که چین آماده می‌شود مأموریت چانگ‌آ-۸ (Chang'e 8) را در سال ۲۰۲۸ به ماه اعزام کند. در این مأموریت قرار است یک فرودگر، یک مریخ‌نورد و یک ربات برای بررسی زمین‌شناسی و آزمایش استخراج منابع طبیعی به ماه فرستاده شوند.

مأموریت‌های چانگ‌ای به‌طور ویژه برای زمینه‌سازی ساخت ایستگاه تحقیقاتی بین‌المللی ماه (ILRS) طراحی شده‌اند.

انگلیس هم وارد رقابت توسعه راکتورهای هسته‌ای فضایی می‌شود

در سوی دیگر، شرکت رولز-رویس (Rolls-Royce) در آوریل ۲۰۲۴ اعلام کرد که موفق به دریافت ۱.۱۸ میلیون پوند حمایت مالی از دولت بریتانیا برای توسعه میکرو راکتورهای هسته‌ای فضایی شده است. این پروژه با همکاری شرکت آمریکایی BWXT اجرا خواهد شد.

رولز-رویس اعلام کرده است که این همکاری به شناسایی و توسعه بهترین فناوری‌های ممکن برای سامانه‌های شکافت هسته‌ای اختصاص خواهد یافت؛ سامانه‌هایی که برای برنامه‌های فضایی ایالات متحده و بریتانیا، طیف گسترده‌ای از مأموریت‌های فضایی را متحول خواهند کرد.



همکاری چین با مالزی برای ساخت نخستین پایگاه پرتاب جنوب شرق آسیا



در گامی جدید با ابعاد راهبردی و اقتصادی، چین و مالزی پروژه‌ای مشترک را برای احداث نخستین پایگاه فضایی بین‌المللی چین در نزدیکی استوا مورد بررسی قرار داده‌اند. این پروژه تحت عنوان پایگاه فضایی بین‌المللی پاهانگ در مالزی مطرح شده و می‌تواند به نخستین مرکز پرتاب فضایی جنوب شرق آسیا تبدیل شود.

در تاریخ ۱۵ آوریل ۲۰۲۵، شرکت چینی گریت وال (China Great Wall Industry Corporation)، بازوی تجاری و بین‌المللی صنایع فضایی چین و تنها نهاد مجاز برای همکاری‌های فضایی خارجی، با شرکت توسعه ایالت پاهانگ (PKNP) و شرکت خصوصی لستاری (Lestari)

Angkasa Sdn Bhd) تفاهم‌نامه‌ای برای انجام مطالعات امکان‌سنجی یک‌ساله امضا کرد.

موقعیت پیشنهادی پایگاه فضایی بین‌المللی پاهانگ (Pahang Inter-national Spaceport) در عرض جغرافیایی ۳ تا ۴ درجه شمالی قرار دارد که به دلیل نزدیکی به استوا، مزایای فنی قابل‌توجهی برای پرتاب ماهواره‌بر دارد؛ از جمله بهره‌گیری از سرعت چرخش زمین برای حمل بارهای سنگین‌تر با مصرف سوخت کمتر.

بهره‌برداری احتمالی تا ۵ سال آینده

به گفته مقامات محلی در صورت تصویب نهایی، این پایگاه ظرف ۳ تا ۵ سال آینده قابل بهره‌برداری خواهد بود. هیئتی از شرکت‌های مالزیایی در ماه مه به چین سفر خواهند کرد تا مذاکرات فنی بیشتری با طرف چینی انجام دهند. این پروژه همچنین می‌تواند زمینه‌ساز رشد اشتغال، گردشگری علمی، و جذب سرمایه‌گذاری‌های جدید در حوزه فضایی شود. از لحاظ فنی، چالش‌هایی نظیر مسیرهای پروازی هواپیماها، خطوط کشتیرانی، و پروازهای عبوری از کشورهای همسایه مانند اندونزی وجود دارد، اما این موانع قابل مدیریت هستند.

هم‌زمان با سفر رسمی رئیس‌جمهور چین شی جین‌پینگ (Xi Jinping) به مالزی در بازه ۱۵ تا ۱۷ آوریل، دو کشور بیانیه‌ای مشترک صادر کردند و بر افق‌های گسترده همکاری‌های فضایی، توسعه اقتصاد فضایی، پیشرفت فناوری و تقویت امنیت ملی تأکید کردند. چین در سال ۲۰۲۴ با ۶۸ پرتاب فضایی رکوردی جدید ثبت کرد، هرچند این تعداد هنوز کمتر از هدف نزدیک به ۱۰۰ پرتاب سالانه بود. در همین راستا، چین

در تلاش برای گسترش سکوه‌های پرتاب برای مأموریت‌های سرنشین‌دار به ماه و ساخت پایگاه‌های فضایی تجاری جدید است. پایگاه فضایی پاهانگ می‌تواند آغازی بر ورود رسمی جنوب شرق آسیا به عرصه زیرساخت‌های پرتاب فضایی و نمادی از جاه‌طلبی‌های جهانی چین در فضا باشد.



Qingzhou

نسل جدید فضاپیماهای باری چین با وزن سبک و ظرفیت بالا

فضاپیماهای باری جدید چین در نمایشگاه هوافضا در مرکز نمایشگاهی اکسپو شانگهای به نمایش گذاشته شد. این فضاپیما قرار است در آینده وظیفه تامین بار ایستگاه فضایی تیانگونگ را بر عهده بگیرد. این فضاپیما از طراحی یک پارچه و کپسولی برخوردار بوده و دارای حجمی معادل ۲۷ متر مکعب و ظرفیت حمل تا ۲ تن بار است.

چینگژو (Qingzhou) که نام آن در زبان چینی به معنای «کشتی سبک» است، توسط آکادمی علوم چین طراحی (Chinese Academy)



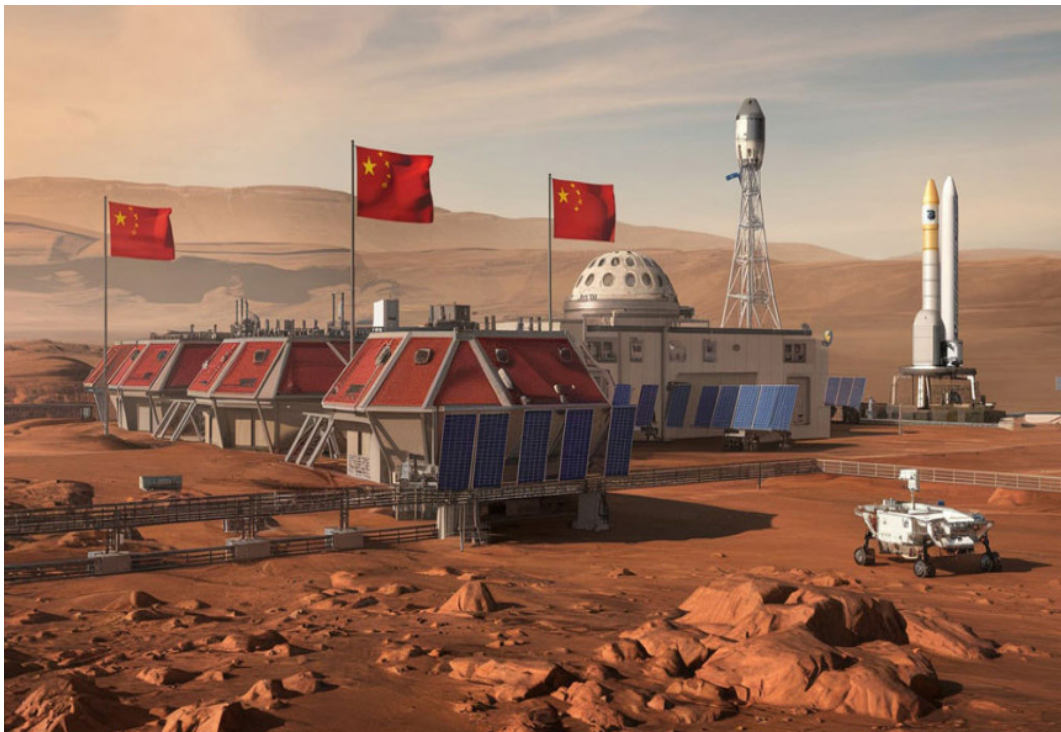
فصلنامه
مناخ و فضا
چین

سال دوم | شماره ۱۷ | بهار ۱۴۰۴

of Sciences) شده و برای نخستین پرواز خود در اواخر سال ۲۰۲۵ آماده می‌شود. در حال حاضر تمرکز تیم توسعه بر تکمیل طراحی نهایی و نرم‌افزارهای مورد نیاز برای مرحله آزمایشی است، در حالی که تولید اجزای اصلی نیز آغاز شده است.

از تجهیزات علمی و آزمایشگاهی تا میوه و سبزیجات تازه

یکی از ویژگی‌های قابل توجه «چینگ‌ژو»، توانایی حمل ۳۰۰ لیتر محموله سردخانه‌ای است؛ قابلیتی که امکان ارسال میوه و سبزیجات تازه به فضانوردان را در مأموریت‌های طولانی فراهم می‌سازد. همچنین محفظه بار آن شامل سامانه چهارطبقه با ۴۰ محفظه مختلف و رابط‌هایی برای بارهای خاص است که امکان حمل تجهیزات علمی، وسایل آزمایشگاهی، محموله‌های تحقیقاتی و ملزومات زیستی فضانوردان را فراهم می‌کند.



چین تا سال ۲۰۳۸ یک پایگاه رباتیک در مریخ احداث می‌کند

چین از نقشه راه جدید و بلندپروازانه خود برای اکتشافات فضایی پرده برداشت؛ برنامه‌ای که هدف آن احداث یک پایگاه تحقیقاتی رباتیک در مریخ تا سال ۲۰۳۸ است. این طرح توسط سازمان ملی فضایی چین هدایت می‌شود و بخشی از برنامه‌ای کلان برای اکتشاف منظومه شمسی تا اواسط قرن حاضر است.

نخستین گام در این مسیر، مأموریت تیان‌ون-۳ (Tianwen-3) است که با هدف بازگرداندن نمونه‌های سطح مریخ به زمین برنامه‌ریزی شده و قرار است در اواخر سال ۲۰۲۸ پرتاب شده و در سال ۲۰۳۱ نمونه‌ها را به زمین بازگرداند.

زیرساخت‌های اولیه پایگاه مریخ، مقدمه‌ای برای اسکان انسان در آینده

طبق برنامه اعلام‌شده سازمان ملی فضایی چین (CNSA)، در سال ۲۰۳۸ چین اقدام به ساخت پایگاهی رباتیک بر سطح مریخ خواهد کرد که وظیفه آن اجرای پژوهش‌های بلندمدت در زمینه محیط زیست مریخ، زیست‌شناسی، و بهره‌برداری از منابع موجود در محل خواهد بود.

این پایگاه، اگرچه در ابتدا با سامانه‌های رباتیک اداره خواهد شد، اما به‌گونه‌ای طراحی شده که زیرساخت لازم برای اسکان انسانی در آینده را فراهم کند؛ رویکردی مشابه با برنامه ساخت پایگاه بین‌المللی تحقیقاتی ماه (ILRS) که قرار است پس از سال ۲۰۳۵ قابلیت سکونت دائم داشته باشد.

پایگاه مریخی چین می‌تواند نقطه آغاز برای سکونت انسانی در سیاره سرخ باشد؛ نقطه‌ای که مرزهای دانش و حیات را فراتر از زمین گسترش می‌دهد.



ماکت اولیه تیان ون-۳

چین فرصت‌های بین‌المللی برای مشارکت در مأموریت بازگشت نمونه از مریخ را اعلام کرد

در جریان مراسمی به مناسبت دهمین روز ملی فضا در چین که در شهر شانگهای برگزار شد، سازمان ملی فضایی چین به صورت رسمی از مشارکت بین‌المللی در مأموریت آینده خود برای بازگرداندن نمونه از مریخ خبر داد. این سازمان از دانشمندان و موسسات پژوهشی سراسر جهان خواسته است تا ابزارهای علمی خود را برای نصب روی فضاپیماهای این مأموریت پیشنهاد دهند.

برنامه‌ریزی برای سال ۲۰۲۸

بر اساس جزئیات تازه منتشرشده، ماموریت تیان‌ون ۳- (Tianwen-3) شامل پنج بخش اصلی خواهد بود: یک سطح‌نشین برای فرود نرم روی مریخ، صعودگر برای حمل نمونه‌ها به مدار، یک کپسول خدماتی مجهز به ابزارهای پشتیبانی و علمی، یک مدارگرد برای ارتباطات و انتقال داده، و در نهایت کپسول بازگشت به زمین که نمونه‌ها را سالم به سطح زمین می‌رساند. پرتاب این ماموریت در حوالی سال ۲۰۲۸ برنامه‌ریزی شده و از طریق دو ماهواره‌بر سنگین لانگ مارچ ۵ (Long March 5) انجام خواهد شد.

در این ماموریت، سطح‌نشین و صعودگر به همراه کپسول خدماتی ابتدا به مریخ منتقل می‌شوند. پس از فرود نرم، نمونه‌هایی از سطح مریخ جمع‌آوری و در محفظه‌ای فلزی و خلا نگهداری می‌شوند. سپس صعودگر این نمونه‌ها را به مدار مریخ منتقل کرده و به مدارگرد متصل می‌کند. مدارگرد و کپسول بازگشت پس از جداسازی از صعودگر، به سمت زمین حرکت می‌کنند و در مراحل نهایی، کپسول بازگشت با مانورهای دقیق در محل تعیین‌شده فرود می‌آید.

سازمان ملی فضایی چین (CNSA) اعلام کرده است که ظرفیت ۱۵ کیلوگرمی در مدارگرد و ۵ کیلوگرمی در کپسول خدماتی برای ابزارهای علمی بین‌المللی در نظر گرفته شده و اطلاعات فنی کامل از طریق وبسایت رسمی این سازمان قابل دسترسی است.



طرح جدید چین برای مدیریت ترافیک فضایی



سازمان ملی فضایی چین با هشدار درباره احتمال ازدحام شدید در مدار پایین زمین، طرحی جامع برای مدیریت ترافیک فضایی در دست توسعه دارد. این طرح قرار است موقعیت‌یابی، عملیات و هماهنگی بین هزاران ماهواره را به گونه‌ای تنظیم کند که از تداخل پروژه‌ها، رقابت‌های تکراری و افزایش خطر برخورد در فضا جلوگیری شود.

طبق پیش‌بینی‌های فعلی، تا چند سال آینده ممکن است بیش از ۱۰۰ هزار ماهواره در مدار پایین قرار بگیرند. این روند با توجه به افزایش شدید پروژه‌های منظومه ماهواره‌ای تجاری، به ویژه در چین، شتاب بیشتری یافته است.

سازمان فضایی چین (CNSA) ائتلاف نوآوری در فضای تجاری را راه‌اندازی کرده است تا با چالش‌های مربوط به مدیریت منابع، استانداردسازی

ایمنی و هماهنگی در صنعت فضایی مقابله کند. این ائتلاف شرکت‌های خصوصی را با نهادهای تحقیقاتی دولتی مرتبط خواهد کرد. هدف آن کمک به شرکت‌ها برای تسریع در استقرار ماهواره‌ها و بهبود سامانه‌های ارتباطی فضایی است. همچنین این ائتلاف به دنبال ارتقای ایمنی و گسترش همکاری‌های بین‌المللی خواهد بود.

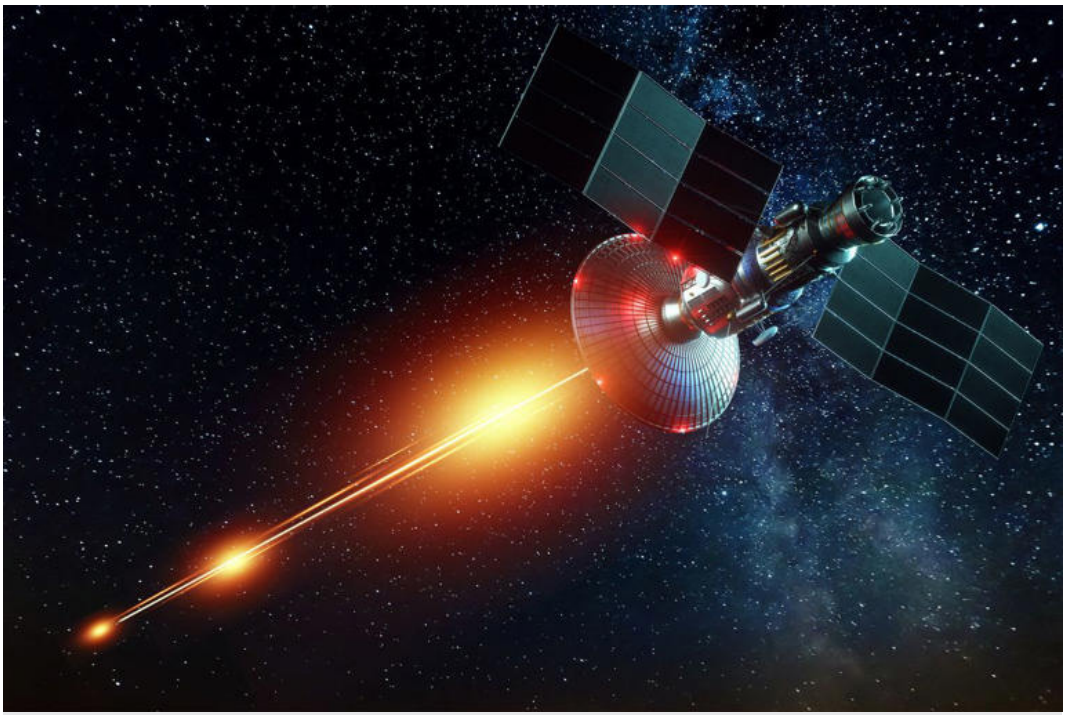
ائتلافی از شرکت‌های دولتی و خصوصی

چین تا پایان سال ۲۰۲۵ ظرفیت تولید بیش از ۵۰۰۰ ماهواره در سال را هدف‌گذاری کرده است، و ۵۸ کارخانه ماهواره‌سازی نیز در حال فعالیت، ساخت یا برنامه‌ریزی هستند.

یکی از محورهای مهم این ائتلاف، جلوگیری از برخورد ماهواره‌ها است. مسئولان اعلام کرده‌اند که این هدف نیازمند هماهنگی در عملیات مشترک و تبادل داده‌هاست که می‌تواند خطرات را کاهش دهد. آن‌ها تاکید کرده‌اند که همکاری‌های بین‌المللی نباید تهدیدات جدیدی برای مدارهای فضایی ایجاد کند.

این ائتلاف دسترسی شرکت‌های خصوصی را به مراکز آزمایش ملی فراهم خواهد کرد. پیش از این، تنها برنامه‌های دولتی اجازه استفاده از این مراکز را داشتند، اما اکنون شرکت‌های تجاری نیز قادر خواهند بود آزمایش‌ها و آزمایش‌های میدانی خود را در این مراکز انجام دهند.

مسئولان معتقدند که این راهبرد موجب رشد نوآوری خواهد شد. آن‌ها انتظار دارند این اقدام به رشد سریع‌تر صنعت منجر شود. به گفته آن‌ها، دسترسی به امکانات آزمایشی به شرکت‌های خصوصی امکان آزمایش‌های آزادانه‌تری خواهد داد و به چین کمک می‌کند تا در رقابت جهانی فضایی جایگاه خود را حفظ کند.



دستیابی چین به دقت میلی‌متری در هدف‌گیری ماهواره با لیزر از زمین

چین موفق شد با استفاده از یک سامانه لیزر فرورسرخ و تلسکوپی با دقت بالا، ماهواره‌ای را در مدار ماه با دقت میلی‌متری از فاصله‌ای بسیار دور هدف‌گیری کند. این دستاورد مهم توسط دانشمندان آکادمی علوم چین به‌دست آمد.

در این آزمایش که معادل «زدن یک تار مو از فاصله ۱۰ هزار متری» توصیف شده است، از تلسکوپی با قطر ۱۰۲ متر و سامانه تقویت‌شده لیزر فرورسرخ استفاده شد. ماهواره تیاندو-۱ (Tiandu-1) نیز به بازتابنده نوری (Retroreflector) مجهز بود که پرتو لیزر را دقیقاً به نقطه اولیه بازمی‌گرداند.

پیشروی چین در رقابت فضایی قمری

ماهواره تیاندو ۱- همراه با تیاندو ۲- در مارس ۲۰۲۴ به فضا پرتاب شد. این دو بخشی از برنامه چین برای ایجاد شبکه ارتباطی و ناوبری مستقل بین زمین و ماه هستند. این شبکه زیرساختی قرار است از ایستگاه بین‌المللی تحقیقات قمری (ILRS) حمایت کند؛ پروژه‌ای به رهبری چین و با مشارکت چند کشور دیگر.

آکادمی علوم چین (CAS) اعلام کرده که این آزمایش لیزری، اولین مورد موفقیت‌آمیز در شرایط نور شدید روز بوده و امکان انجام چنین عملیات‌هایی در شب را پشت سر گذاشته است؛ موضوعی که حتی ناسا نیز تا کنون نتوانسته به‌طور پایدار به آن دست یابد.



استفاده از پهپاد در
منطقه دینگری

چین با فناوری‌های هوایی و فضایی، قدرت واکنش سریع به بلایای طبیعی را تقویت می‌کند

چین در تلاش برای بهبود واکنش سریع به بلایای طبیعی، از مجموعه‌ای از فناوری‌های پیشرفته برای پایش، امداد رسانی و بازسازی زیرساخت‌های آسیب‌دیده بهره می‌گیرد. هم‌زمان با روز ملی پیشگیری و کاهش بلایای طبیعی در چین (۱۲ مه)، جزئیاتی از اقدامات اخیر این کشور در مواجهه با زلزله‌ها و دیگر فجایع طبیعی منتشر شده است.

ماهواره‌ها در خدمت امداد رسانی جهانی

در جریان زلزله ۷.۹ ریشتری میانمار در ۲۸ مارس ۲۰۲۵، چین به سرعت ۱۴ ماهواره را برای تصویربرداری با وضوح بالا از مناطق آسیب‌دیده اطراف شهر ماندالای (Mandalay) به کار گرفت. در نتیجه این عملیات، بیش از ۴۸۰ مکان مشکوک به آسیب‌دیدگی در شعاع ۱۲۰ کیلومتری

کانون زلزله شناسایی شد. پیش‌تر، در زلزله ۶.۸ ریشتری منطقه دینگری (Dingri) واقع در تبت در ۷ ژانویه، خدمات‌دهنده مخابراتی چین از پهبادهای حامل آنتن‌های مخابراتی هوایی برای بازگرداندن شبکه‌های ارتباطی اضطراری استفاده کرد.

چین از سال ۲۰۲۰ به‌صورت سیستماتیک از داده‌های ماهواره‌ای برای شناسایی خطرات زمین‌شناسی بهره می‌برد و تاکنون بیش از ۴۶ هزار نقطه پرخطر بالقوه در سراسر کشور شناسایی شده‌اند. ماهواره‌های هواشناسی فنگیون (Fengyun) نقش محوری در سامانه هشدار و پیش‌بینی دارند. بنا بر اعلام سازمان هواشناسی چین، تاکنون داده‌ها و محصولات این ماهواره‌ها در اختیار ۱۳۳ کشور و منطقه، به‌ویژه در آسیا و آفریقا، برای پیش‌بینی‌های اقلیمی و رصد بلایای طبیعی قرار گرفته است.

در سال‌های اخیر، چین اقدام به نصب حسگرهای متعدد برای پایش لحظه‌ای نقاط پرخطر کرده است. این شامل سامانه‌های پایش لغزش زمین مبتنی بر سامانه ناوبری ماهواره‌ای بیدو (BeiDou) و پتانسیومترهای گل‌ولای می‌شود که به‌ویژه در شرایط بارندگی‌های سنگین، تغییرات سطح زمین را با دقت میلی‌متری رصد می‌کنند. تا کنون، ایستگاه‌های پایش خودکار در ۲۷ استان چین راه‌اندازی شده‌اند که بیش از ۷۰ هزار نقطه خطر زمین‌شناسی را به‌صورت مستمر تحت نظر دارند.

فناوری‌های هوایی برای واکنش سریع

چین همچنین با توسعه هواپیماهای آبی‌خاکی AG600، توانمندی خود را برای امداد رسانی در مناطق صعب‌العبور بهبود داده است. این هواپیما که در آوریل ۲۰۲۵ مجوز پرواز خود را از اداره هوانوردی غیرنظامی چین

(Civil Aviation Administration of China) دریافت کرده، برای مأموریت‌هایی چون اطفای حریق، جست‌وجو و نجات دریایی طراحی شده است.

در جریان زلزله دینگری، پهپاد وینگ‌لونگ ۲-اچ (Wing Loong-2H) مجهز به حسگرهای نوری و رادار روزنه مصنوعی (SAR)، برای تصویربرداری و تحلیل سریع خسارات اعزام شد و با ارسال تصاویر لحظه‌ای، عملیات نجات را هدفمندتر کرد. این پهپادها در مأموریت امداد ۲۰۲۴ (Emergency Mission 2024) در استان ژجیانگ (Zhejiang) نیز برای برقراری ارتباط در مناطق سیل‌زده استفاده شدند.

نقش هوش مصنوعی و مدل‌های زبانی در بلایای طبیعی

نقش هوش مصنوعی نیز در امدادرسانی چین پررنگ‌تر شده است. در جریان زلزله میانه‌ار، تیمی از زبان‌شناسان با بهره‌گیری از مدل زبانی دیپ سیک (DeepSeek)، سامانه ترجمه سه‌زبانه چینی-برمه‌ای-انگلیسی را برای کمک به تیم‌های نجات توسعه دادند.

همچنین در آوریل، رصدخانه هواشناسی گوانگ‌دونگ (Guangdong Meteorological Observatory) با استفاده از مدل‌های زبانی دیپ سیک و کوئن (Qwen) متعلق به علی‌بابا (Alibaba)، دستیار هوشمند هواشناسی بازی‌های ملی چین را راه‌اندازی کرد تا با تحلیل سریع داده‌های جوی، توصیه‌های دقیق برای برنامه‌ریزی رویدادها ارائه دهد. چین با تکیه بر ماهواره‌ها، پهپادهای هوشمند، هوش مصنوعی و هواپیماهای ویژه، گام بلندی در راستای آمادگی برای بلایای طبیعی برداشته است؛ اقدامی که امنیت داخلی را افزایش داده و نقش این کشور را در امدادرسانی جهانی پررنگ‌تر کرده است.



چوتیان-۱

ساخت ماهواره به شکل گلوله برای استقرار در مدار بسیار پایین زمین

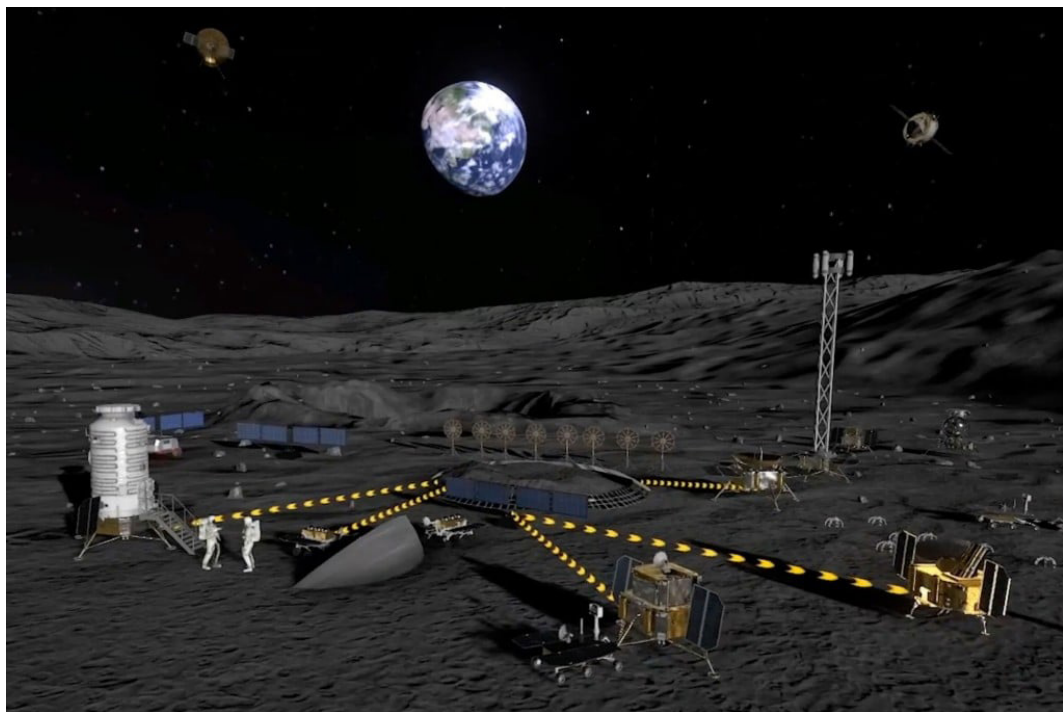
چین اولین گام عملی برای ساخت منظومه‌ای متشکل از ۳۰۰ ماهواره در مدار بسیار پایین زمین را با آزمایش موفق ماهواره چوتیان-۱ برداشته است. این پروژه توسط شرکت علوم و صنایع هوافضای چین آغاز شده و هدف آن ارائه پوشش جهانی پیوسته با قابلیت تصویربرداری چندگانه است.

بدنه گلوله‌ای شکل برای ماندگاری بیشتر در مدار

ماهواره آزمایشی که یک سال پیش توسط شرکت علوم و صنایع هوافضای چین (CASIC) به فضا پرتاب شد، توانست عملکرد بالای سامانه تصویربرداری هوشمند با وضوح بالا و نظارت بر محیط فضایی را اثبات

کند. اگرچه اطلاعات دقیقی از جرم یا ابعاد ماهواره چوتیان-۱ (Chut-ian-001) منتشر نشده، اما تصاویر نمایشگاه هوایی ژوهای (Zhuhai air show) در سال گذشته، طراحی بدنه‌ای آیرودینامیک و گلوله‌ای شکل آن را نشان می‌داد. این طراحی برای کاهش مقاومت جو در ارتفاع‌های پایین (۱۵۰ تا ۳۰۰ کیلومتر) ضروری است، جایی که اصطکاک با هوا نسبت به مدارهای معمول ماهواره‌ها بسیار زیاد است.

ماهواره‌های مدار بسیار پایین (VLEO) از نظر تاخیر سیگنال، قدرت ارسال، مصرف انرژی و هزینه‌های پرتاب مزایای قابل توجهی دارند. با این حال، نیاز به استفاده مداوم از پایشانه برای مقابله با اصطکاک جو، عمر عملیاتی آنها را کوتاه‌تر می‌کند و تعویض‌های مکرر را ضروری می‌سازد. پروژه چوتیان که در ژوئیه ۲۰۲۳ کلید خورد، در سه مرحله اجرا خواهد شد. در مرحله اول، یک ماهواره آزمایشی برای بررسی عملکرد مدار بسیار پایین پرتاب شد. در ادامه، تا پایان ۲۰۲۵، خوشه‌ای متشکل از ۹ ماهواره دیگر به فضا پرتاب می‌شوند تا توانایی تصویربرداری بلندرنج از زمین را اثبات کنند.



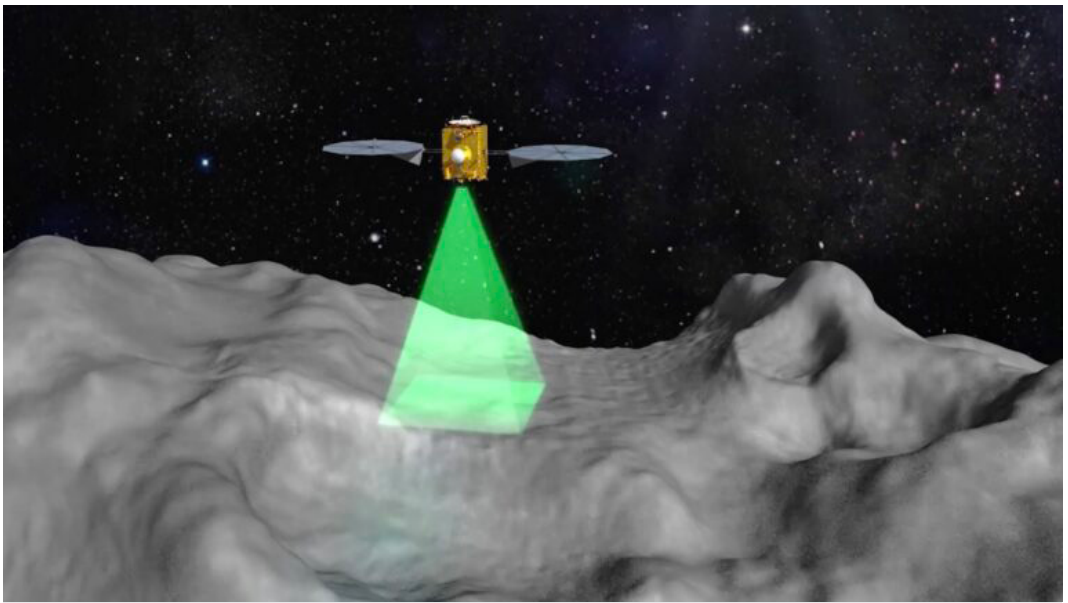
توافق چین و روسیه برای ساخت راکتور هسته‌ای در ماه

با امضای تفاهم‌نامه‌ای مهم میان آژانس‌های فضایی چین و روسیه، دو کشور رسماً ساخت نیروگاه هسته‌ای برای تامین انرژی ایستگاه تحقیقاتی بین‌المللی قمری را کلید زدند؛ پروژه‌ای که قرار است تا سال ۲۰۳۶ عملیاتی شود.

تفاهم‌نامه همکاری میان سازمان ملی فضایی چین (CNSA) و آژانس فضایی فدرال روسیه (Roscosmos) در جریان سفر رئیس‌جمهور چین، شی جین‌پینگ (Xi Jinping)، به مسکو امضا شد. این تفاهم‌نامه یکی از بیش از ۲۴ توافق‌نامه‌ای بود که میان دو کشور در مذاکرات هفته گذشته منعقد شد.

نقش مهم روسیه در تامین انرژی ایستگاه بین‌المللی قمری

تاکنون بیش از ۲۵ شرکت دولتی و خصوصی از کشورهای مختلف در پروژه ایستگاه بین‌المللی تحقیقات قمری (ILRS) مشارکت کرده‌اند. این ایستگاه قرار است تا سال ۲۰۳۵ در قطب جنوب ماه ساخته شود و بستری برای تحقیقات علمی بنیادی و آزمایش فناوری‌های لازم برای حضور پایدار انسان در ماه فراهم آورد. در ماموریت‌های فعلی فضایی عمدتاً از پنل‌های خورشیدی استفاده می‌شود، اما در ماه که روز و شب آن هرکدام حدود ۱۴ روز زمینی طول می‌کشد و برخی مناطق در سایه دائمی قرار دارند، تامین انرژی پایدار نیازمند سامانه‌های هسته‌ای است.



طرح مفهومی فاز اول
ماموریت

چین اعماق منظومه شمسی را هدف گرفت

در جدیدترین بخش از رقابت فضایی قرن بیست و یکم، چین ماموریت تیان‌ون ۲- را با موفقیت به فضا پرتاب کرد؛ فضاییمایی که قرار است ابتدا از سیارکی نزدیک به زمین که ممکن است بقایای ماه باشد نمونه‌برداری کرده و آن را به زمین بازگرداند، و سپس در مرحله دوم ماموریت به سراغ دنباله‌داری ناشناخته در کمربند سیارکی بین مریخ و مشتری برود. این نخستین ماموریت ترکیبی نمونه‌برداری از سیارک و ملاقات با دنباله‌دار در تاریخ اکتشافات فضایی است.

هدف اول: نمونه‌برداری از سیارکی مرموز نزدیک زمین

ماموریت تیان‌ون ۲- (Tianwen-2) نخست به سیارک نزدیک زمین موسوم به کائوموئوالوا (469219 Kamo'alewa) با نام دیگر: 2016 HO3 سفر خواهد کرد. این سیارک با قطر کمتر از ۶۰ متر، یک

شبه‌ماهواره برای زمین محسوب می‌شود، یعنی به دلیل مدار خاصش همیشه در نزدیکی زمین قرار دارد و گزینه‌ای ایده‌آل برای بازگشت نمونه به زمین است.

فضاپیما قرار است در ژوئیه ۲۰۲۶ به این سیارک برسد و با استفاده از بازوی رباتیک و روش فرود کوتاه (Touch-and-Go) با بازوهای مجهز به مته، از سطح آن نمونه‌برداری کند. تخمین زده می‌شود که فضاپیما حداقل ۱۰۰ گرم از مواد سنگی و گردوغبار سیارک را جمع‌آوری کند. تیان‌ون-۲ پس از نمونه‌برداری، در اوایل ۲۰۲۷ سفر بازگشت به زمین را آغاز می‌کند و در اواخر همان سال کپسول حاوی نمونه‌ها را برای ورود مجدد به جو زمین رها خواهد کرد.

مرحله دوم: ملاقات با دنباله‌داری عجیب در کمربند سیارکی

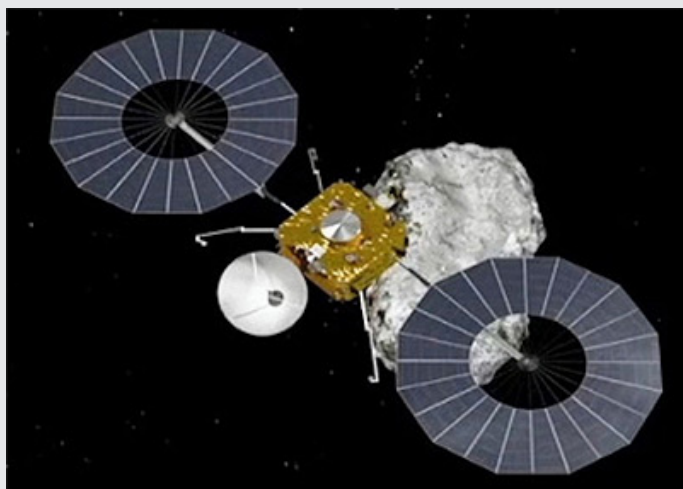
پس از تحویل نمونه‌های مرحله اول، فضاپیمای مادر مجهز به ۱۱ ابزار علمی مسیر خود را به سوی جرم اسرارآمیزی به نام 311P/Pan-STARRS تغییر خواهد داد؛ جرمی در کمربند بین مریخ و مشتری که هم ویژگی‌های دنباله‌دارها را دارد و هم در مداری مانند سیارک‌ها حرکت می‌کند. این اجرام که به آن‌ها «دنباله‌دارهای کمربند اصلی» گفته می‌شود، بسیار کمیاب و ناشناخته هستند. تیان‌ون-۲ نخستین ماموریتی خواهد بود که چنین جرم فضایی را از نزدیک مطالعه خواهد کرد.

ورود جدی چین به رقابت اکتشافات سیاره‌ای

تا چند سال اخیر تمرکز اصلی برنامه فضایی چین بر ماه بود؛ اما با موفقیت فرود بر مریخ در سال ۲۰۲۱، نگاه این کشور به افق‌های دورتری معطوف شده است. ماموریت تیان‌ون-۳ برای بازگشت نمونه

از مریخ قرار است در سال ۲۰۲۸ انجام شود. در صورت موفقیت، چین ممکن است اولین کشوری باشد که مواد اولیه از مریخ به زمین بازمی‌گرداند؛ در حالی‌که برنامه مشابه ناسا به دلیل کاهش بودجه از سوی دولت ترامپ در خطر لغو قرار گرفته است.

چین همچنین برنامه‌ای برای مأموریت تیان‌ون-۴ در سال ۲۰۲۹ دارد که شامل سفر به سیاره مشتری و ورود به مدار قمر کالیستو (Callisto) است. نقشه راه فضایی این کشور در دهه ۲۰۳۰ شامل پروژه‌هایی مانند بازگشت نمونه از جو سیاره زهره، ساخت ایستگاه تحقیقاتی در مریخ و اعزام کاوشگری به نپتون نیز می‌باشد.

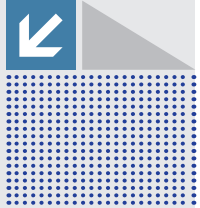


Tianwen-2



آزمایش نسل جدید
انتقال داده با پهنای
باند بالا

چین موفق به آزمایش فناوری جدید انتقال داده ماهواره‌ای با سرعت بالا به زمین شد

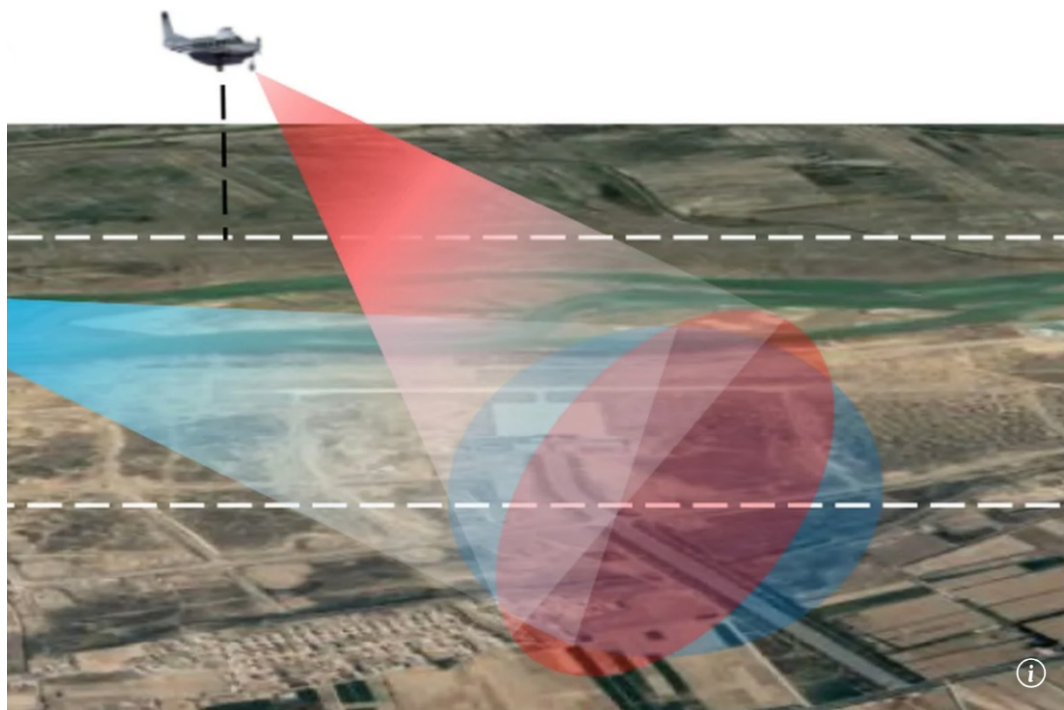


چین به تازگی اعلام کرد که فناوری نسل جدید انتقال داده با پهنای باند بالا از ماهواره به زمین را با موفقیت آزمایش کرده است. در جریان این آزمایش، انتقال داده ماهواره‌ای به صورت شبیه‌سازی شده روی زمین و با استفاده از پروتکل‌های پیشرفته ارتباطی انجام گرفت و سرعت انتقال داده تک‌کاناله در باند ایکس به رکورد بی‌سابقه ۲۱۰۰ مگابیت بر ثانیه رسید. این میزان، ۷۵ درصد افزایش نسبت به سرعت‌های قبلی در ارتباطات میکروویو را نشان می‌دهد و رکورد جدیدی در سطح ملی برای ارتباط ماهواره‌ای تک‌کاناله در باند ایکس ثبت کرده است.

پاسخی نوین به گلوگاه ارتباطی ماهواره‌ها

با رشد چشمگیر کاربردهای سنجش از دور (Remote Sensing) و پیچیده‌تر شدن محموله‌های ماهواره‌ای، حجم داده‌های تولیدی در مدار به شدت افزایش یافته است. این رشد، نیاز فوری به ارتقای سرعت انتقال داده از ماهواره به زمین را به وجود آورده است. در حال حاضر، بیشتر ماهواره‌های غیرنظامی چین از باند ایکس برای ارسال داده به زمین استفاده می‌کنند، اما سرعت‌های استاندارد تک‌کاناله دیگر پاسخگوی این نیاز عظیم نیستند و به یک گلوگاه جدی در بهره‌برداری از داده‌های فضایی تبدیل شده‌اند.

برای رفع این مشکل، پژوهشگران آکادمی علوم چین (CAS) با همکاری شرکت رونگ وی (Beijing Rong Wei Tech) راه‌حلی جدید بر پایه مدولاسیون مرتبه بالا و فناوری مایکروویو پیشنهاد داده‌اند. این راهکار، با ارتقای اجزای کلیدی سامانه‌های زمینی مانند مدولاتورها و دمدولاتورها و بدون نیاز به تغییرات گسترده در زیرساخت موجود، جهشی قابل توجه در ظرفیت انتقال داده ایجاد کرده است.



رهگیری اهداف متحرک بدون انتشار امواج رادیویی



در نمایشی بی‌سابقه، دو هواپیما در آسمان چین با فاصله صدها متر از یکدیگر به صورت هماهنگ پرواز کردند. یکی از آن‌ها امواج راداری منتشر می‌کرد، در حالی که دیگری، در سکوت کامل، فقط به دریافت بازتاب‌ها مشغول بود. در زیر، سه خودرو با سرعت در حال حرکت روی زمینی ناهموار، پوشیده از درخت و ساختمان بودند؛ محیطی ایده‌آل برای گم کردن اهداف در میان پارازیت‌های محیطی. بر روی صفحه نمایش رادارها، فقط نویز سفید دیده می‌شد و روش‌های راداری متداول در تشخیص ناکام بودند. اما با فعال‌سازی فناوری جدید، ناگهان صفحه رادار شفاف شد و هر سه هدف با وضوح بالا آشکار شدند.

در پژوهشی که اخیراً در ژورنال رادار (Journal of Radars) منتشر شده است، دانشمندان چینی روشی با عنوان «روش حذف پارازیت دوکاناله با تفکیک فضا-زمان» (Space-Time Decoupling Two-Chan- nel Clutter Cancellation Method) معرفی کرده‌اند که به کمک آن، هواپیما بدون انتشار امواج رادیویی می‌تواند اهداف متحرک را با وضوحی خارق‌العاده شناسایی کند.

کاربردهای نظامی و برتری‌های فنی چشمگیر

این فناوری به هواپیماهای نظامی اجازه می‌دهد در سکوت کامل راداری، بدون شناسایی توسط دشمن، اهداف زمینی، دریایی یا حتی موشکی را در شب، در میان ابر یا در هر شرایط آب‌وهوایی رهگیری کنند. برخلاف رادارهای (LPI (Low Probability of Intercept که هنوز خطر شناسایی دارند، این سامانه هیچ سیگنال قابل ردیابی‌ای منتشر نمی‌کند. همچنین در آزمایش‌ها، دقت شناسایی آن بیش از ۲۰ دسی‌بل بالاتر از روش‌های موجود بود. حتی در شبیه‌سازی‌های پر از پارازیت دریایی، این سامانه توانست اهداف را در نسبت‌های بسیار پایین سیگنال به نویز، با موفقیت شناسایی کند.

طراحی مهندسی بدون نیاز به هوش مصنوعی سنگین

برخلاف روند مرسوم به‌کارگیری هوش مصنوعی، این فناوری برای عملکرد خود نیازی به منابع پردازشی سنگین ندارد. پژوهشگران تأکید کرده‌اند: «راندمان بالای محاسباتی این سامانه، آن را برای کاربردهای مهندسی واقعی بسیار مناسب‌تر می‌سازد.» نکته مهم دیگر آن است که

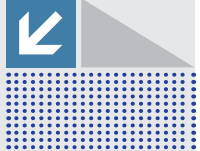
با توجه به استفاده از هواپیماهای سبک سسنا ۲۰۸ (Cessna-208) در مرحله آزمایشی، قابلیت پیاده‌سازی آن روی انواع پرنده‌های نظامی و غیرنظامی نیز به راحتی وجود دارد.

پس از نبرد هوایی اخیر بین هند و پاکستان، تحلیل‌گران نظامی چین بر اساس مکالمات ضبط‌شده خلبانان هندی معتقدند که هواپیماها یا موشک‌های ساخت چین مجهز به رادارهای LPI و فناوری جنگ الکترونیک پیشرفته ممکن است عامل حمله‌های غافلگیرانه بوده باشند. اکنون، با دستیابی به فناوری سکوت کامل در رهگیری اهداف، چین گامی فراتر برداشته و تعادل قدرت در فضای نبردهای آینده را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. این دستاورد می‌تواند پایه‌گذار نسلی از رادارهای پنهان‌کار و شکست‌ناپذیر باشد که نقشه نبردهای آینده را بازنویسی می‌کنند.



طرح مفهومی تلسکوپ
چیانگ‌مای

چین صدای هشدار زمین را می‌شنود



چین به تازگی با تایلند برای احداث یک تلسکوپ رادیویی ۴۳ فوتی همکاری کرده است. این تلسکوپ دقت سامانه‌های ناوبری GPS و مدل‌سازی اقلیمی را بهبود می‌بخشد و مهم‌تر از آن، توانایی پیش‌بینی زلزله‌ها را نیز ارتقاء می‌دهد.

این پروژه مشترک بین رصدخانه اخترشناسی شانگهای (Shanghai As-) تایلند (NARIT) بوده که در اوت ۲۰۲۴ نخستین سیگنال خود را دریافت کرد و تا آوریل ۲۰۲۵ توانست چرخه کامل رصد ۲۴ ساعته را با موفقیت به پایان برساند. این موفقیت پس از سال‌ها تاخیر، از جمله به دلیل همه‌گیری کووید-۱۹، در سال ۲۰۱۹، محقق شد.

از مهم‌ترین ویژگی‌های تلسکوپ چیانگ‌مای (Chiang Mai) می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- آنتن با قابلیت چرخش سریع (Fast-Slewing Antenna) برای تغییر جهت آنی،
- گیرنده‌های دو فرکانسی (Dual-Frequency Receivers) برای کاهش اختلالات جوی،
- و سامانه‌های پردازش داده پرسرعت برای تحلیل حجم عظیمی از اطلاعات به‌صورت بلادرنگ می‌باشد.

گسترش نفوذ علمی چین در جنوب شرق آسیا

احداث این تلسکوپ رادیویی صرف نظر از پیشرفت علمی، حرکتی ژئوپلیتیک نیز محسوب می‌شود. چین با گسترش شبکه تلسکوپ‌های زمینی خود، توانایی‌اش در پایش فضا، نظارت بر زمین، و توسعه موقعیت‌یابی فضایی را به طرز چشمگیری افزایش داده است. برای تایلد نیز، این همکاری دسترسی به فناوری پیشرفته و نقش‌آفرینی در پژوهش‌های بین‌المللی را به همراه دارد. در چارچوب موج جدید سرمایه‌گذاری علمی در آسیا، چین با ایجاد تلسکوپ‌هایی مانند بزرگ‌ترین رادیوتلسکوپ قابل چرخش جهان در شین‌جیانگ (Xinji-ang)، نشان می‌دهد که هدفش، پیشروی جهانی در علوم زمین‌سنجی و ناوبری فضایی است.

دقت میلی‌متری در رصد زمین و فضا

تکنولوژی تداخل‌سنجی خط پایه بسیار بلند (Very Long Baseline Interferometry - VLBI) با هماهنگ‌سازی داده‌های چندین تلسکوپ

رادیویی در نقاط دور از هم، مانند یک رصدخانه گولپیکر در مقیاس سیاره زمین عمل می‌کند. مزایای این فناوری عبارت‌اند از: اندازه‌گیری دقیق جابه‌جایی صفحات تکتونیکی زمین و تغییرات چرخشی سیاره، افزایش دقت GPS تا مقیاس میلی‌متری و تحلیل سیگنال‌های اعماق فضا و هم‌زمان‌سازی داده‌ها در سطح بین‌المللی

ادغام تلسکوپ‌های تایلند با شبکه جهانی VLBI، باعث افزایش توان پیش‌بینی زلزله و همچنین تقویت مدل‌های اقلیمی خواهد شد. این دقت علمی برای پژوهشگران، کاربردهای نظامی، ناوبری، و زیرساخت‌های هوشمند نیز حیاتی است.

با گسترش شبکه VLBI و استقرار راهبردی این ایستگاه‌ها، چشم‌انداز اکتشافات علمی جدید بی‌سابقه خواهد بود. همان‌طور که کشورها بیش‌ازپیش در زیرساخت‌های علمی سرمایه‌گذاری می‌کنند، جامعه جهانی از داده‌های دقیق‌تر و بینش‌های تازه‌تر درباره سیاره زمین و جهان هستی بهره‌مند خواهد شد.



صنعت هوایی



موتور هایپرسونیک چینی با سرعت ۲۰,۰۰۰ کیلومتر بر ساعت



دانشمندان چینی موفق به طراحی و آزمایش نخستین موتور انفجاری مایل در جهان شده‌اند. این سامانه پیشرفته پیش‌رانش می‌تواند سرعت پرواز را تا ۲۰,۰۰۰ کیلومتر بر ساعت افزایش دهد. این پیشرفت می‌تواند آینده حمل‌ونقل هوایی و اکتشافات فضایی را متحول کند.

موتور انفجاری مایل چگونه کار می‌کند؟

موتور انفجاری مایل (Oblique Detonation Engine) از فرایندی به نام انفجار مایل استفاده می‌کند که در آن امواج ضربه‌ای ناشی از احتراق سوخت هوانوردی RP-3 حتی در سرعت‌های بسیار بالا نیز پایدار باقی می‌مانند. این موتور در تونل شوک JF-12 پکن، که شرایط پرواز در جو فوقانی را شبیه‌سازی می‌کند، مورد آزمایش قرار گرفته است.

در طول آزمایش، این موتور توانست موج‌های انفجاری پایدار را ایجاد کند و نرخ احتراق آن ۱,۰۰۰ برابر سریع‌تر از موتورهای جت معمولی



گزارش شد. همچنین، فشار داخل موتور به ۲۰ برابر فشار محیطی در سرعت ۹ ماخ رسید که کارایی بالای این طراحی را تایید می‌کند. توسعه این موتور می‌تواند تحولات عظیمی در حوزه‌های مختلف ایجاد کند:

- هوانوردی تجاری: مدت زمان پرواز از شانگهای تا لس‌آنجلس که در حال حاضر نزدیک به ۱۲ ساعت است، می‌تواند به ۳۰ دقیقه کاهش یابد.
- اکتشافات فضایی: استفاده از این موتور در فضاپیماهای قابل استفاده مجدد می‌تواند هزینه‌های دسترسی به فضا را به شدت کاهش دهد.
- فناوری نظامی: این موتور می‌تواند در نسل جدید موشک‌های مافوق صوت، پهپادهای پیشرفته و هواپیماهای دوربرد به کار گرفته شود.



کنکورد چینی به میدان می‌آید



چین در سال‌های اخیر به جمع کشورهای پیوسته که در تلاش برای بازگرداندن دوران طلایی پروازهای مافوق صوت هستند. شرکت هوافضای تجاری چین با انتشار مقاله‌ای علمی، طرح‌هایی از هواپیما مافوق صوت C949 منتشر کرده است که به گفته منابع رسانه‌ای چینی می‌تواند رقیبی جدی برای هواپیمای افسانه‌ای کنکورد باشد.

این هواپیما با سرعتی معادل ۱.۶ ماخ (حدود ۱۹۶۰ کیلومتر در ساعت)، قرار است سریع‌تر از بسیاری از پروژه‌های فعلی باشد و بردی ۵۰ درصد بیشتر از کنکورد داشته باشد. کنکورد با سرعت ۲.۰۴ ماخ حدود ۵۰ هزار پرواز را طی ۲۶ سال فعالیت انجام داد، اما در سال ۲۰۰۳ بازنشسته شد و از آن زمان تاکنون هیچ هواپیمای مافوق صوت غیرنظامی وارد خدمت نشده است.



کاهش صدای پرواز برای عبور از موانع قانونی

یکی از چالش‌های اصلی در پروازهای مافوق صوت، صدای مهیب شکستن دیوار صوتی است. شرکت هوافضای تجاری چین یا به اختصار کوماک (COMAC) اعلام کرده طراحی خاص بدنه C949 به صورت منحنی، به گونه‌ای است که امواج شوک را تضعیف کرده و صدای ناشی از آن را تا سطح صدای یک سشوار کاهش می‌دهد. این نوآوری می‌تواند راه را برای عبور از محدودیت‌های قانونی در بسیاری از کشورها باز کند که هم‌اکنون مانع پرواز مافوق صوت بر فراز خشکی هستند.

رقبا در آمریکا و اروپا

در کنار چین، ایالات متحده نیز با پروژه‌هایی مانند X-59 طی همکاری ناسا و لاکهید مارتین (Lockheed Martin)، به دنبال توسعه پروازهای مافوق صوت کم‌صداست. این هواپیما که در ارتفاع ۵۵ هزار فوتی (۱۶،۷۰۰ متر) پرواز می‌کند، قرار است صدایی معادل بستن درب خودرو تولید کند و سرعت آن ۱.۴ ماخ (حدود ۱۷۳۰ کیلومتر در ساعت) می‌باشد. در سال گذشته، این هواپیما با موفقیت آزمایش سامانه کنترل سرعت را پشت سر گذاشت و اولین پرواز آن قرار است تا پایان سال ۲۰۲۵ انجام شود.

شرکت آمریکایی خصوصی بوم سوپرسونیک (Boom Supersonic) نیز قصد دارد تا پایان دهه جاری وارد بازار شود. نمونه اولیه این پروژه با نام XB-1 در نخستین پرواز آزمایشی خود به سرعت ۱۲۰۷ کیلومتر بر ساعت در ارتفاع بیش از ۳۵ هزار فوت (۱۰،۶۰۰ متر) دست یافت و بدون تولید انفجار صوتی فرود آمد. این شرکت تاکنون قراردادهایی با شرکت‌های هواپیمایی بزرگی از آمریکا و ژاپن امضا کرده است.

XB-1



در اروپا نیز پروژه‌های مختلفی با حمایت کمیسیون اروپا (Europe-an Commission) در حال بررسی تاثیرات زیست‌محیطی و صوتی پروازهای مافوق صوت هستند، از جمله می‌توان به پروژه‌های رامبل (RUMBLE) و سنکا (SENECA) اشاره کرد. در حالی که منابع غربی همچنان در حال راستی‌آزمایی ادعاهای مربوط به C949 هستند، به نظر می‌رسد چین مصمم است جایگاه خود را در آینده صنعت هوایی مافوق صوت تثبیت کند.



طرح مفهومی C949



AG600

هواپیمای آبی‌خاکی غول‌پیکر چین مجوز پرواز گرفت



پس از هشت سال توسعه و آزمایش، چین موفق به دریافت گواهینامه نوع برای بزرگ‌ترین هواپیمای آبی‌خاکی جهان شد و گامی مهم در خودکفایی فناوری هوافضای این کشور رقم زد.

هواپیمای آبی‌خاکی AG600، که با طول نزدیک به ۳۹ متر معادل چهار اتوبوس مدرسه است، موفق به دریافت گواهینامه نوع (Type Certification) از سازمان هواپیمایی کشوری چین (CAAC) شد. این گواهینامه راه را برای بازاریابی تجاری این هواپیمای عظیم‌الجثه پس از سال‌ها توسعه و آزمون هموار می‌کند.

غول پرنده‌ای با قابلیت حمل ۱۲ تن آب

AG600 که توسط شرکت هوافضای چین (AVIC) ساخته شده، دارای طول ۳۸.۹ متر، ارتفاع ۱۱.۷ متر و دهانه بال ۳۸.۸ متر است و از نظر

اندازه با هواپیمای بوئینگ ۷۳۷ رقابت می‌کند. این هواپیما با بهره‌گیری از طراحی دوگانه بدنه (هوا-آب)، بدون نیاز به تجهیزات کمکی می‌تواند از باندهای پرواز متداول و سطح آب برخیزد و فرود آید. چهار موتور WJ-6، که برگرفته از سری موتورهای جنگنده AI-20 شوروی هستند، نیروی محرکه AG600 را تامین می‌کنند. این موتورهای کارایی بالا در شرایط بحرانی مانند طوفان‌های گرمسیری را تضمین می‌کنند. قابلیت برخاستن و فرود در شرایط سخت با موج‌های ۲ متری، نشان‌دهنده استقامت فوق‌العاده این هواپیما است. همچنین ظرفیت بالای حمل آب، AG600 را به ابزاری کلیدی برای مهار آتش‌سوزی‌های جنگلی و مقابله با بلایای طبیعی بدل کرده است.

هشت سال تا پرواز رسمی؛ از اولین تست تا تاییدیه نهایی

مراحل نهایی توسعه AG600 در سال ۲۰۱۷ با نخستین پرواز آغاز شد. سپس در ۲۰۱۸ برخاست از روی مخزن آب و در ۲۰۲۰ پرواز دریایی را با موفقیت انجام داد. چهار نمونه اولیه این هواپیما تحت آزمایش‌های سخت‌گیرانه قرار گرفتند تا نهایتاً در سال ۲۰۲۴ مجوزهای لازم را کسب کرده و در سال ۲۰۲۵ تاییدیه نهایی نوع را دریافت کنند. اخذ گواهینامه نوع نشان می‌دهد که AG600 تمامی استانداردهای ایمنی و قابلیت پرواز تجاری را دارد. این گواهینامه اکنون اجازه صدور گواهی‌نامه پرواز برای هر فروند هواپیمای تولیدی را صادر می‌کند و امکان فروش تجاری آن در داخل چین فراهم شده است.

طراحی ماژولار برای مأموریت‌های چندگانه

AG600 می‌تواند برای مأموریت‌هایی مانند انتقال اضطراری کالا،

شناسایی محیطی، بررسی منابع طبیعی و حتی جابه‌جایی مسافر به مناطق دورافتاده پیکربندی شود. این ویژگی تطبیق‌پذیر، آن را به ابزاری راهبردی برای مصارف غیرنظامی و امنیتی تبدیل کرده است. این هواپیما بخشی از راهبرد کلان چین برای نوسازی صنعت هوانوردی است. پروژه‌هایی نظیر هواپیمای باری Y-20 و جت مسافربری C919 در کنار AG600، هدف چین برای خودکفایی فناوری در صنایع پیشرفته را دنبال می‌کنند.

AG600 رقبایی نیز در کشورهای دیگر دارد. در حالی که چین این موفقیت را جشن می‌گیرد، شرکت فرانسوی هینائرو (HYNAERO) در حال توسعه هواپیمای Frigate-F100 با ظرفیت ۱۰ تن آب است. این هواپیما با سرعت پرواز ۴۵۰ کیلومتر در ساعت و زمان عملیات ۲.۵ ساعته، از فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند کنترل پرواز دیجیتال و نگهداری پیش‌بینی‌محور بهره می‌برد.



پہلادھا



کنترل از راه دور پهپادها با شبکه 5G



یک اپراتور تلفن همراه چینی اعلام کرد که یک سامانه پهپادی مبتنی بر شبکه 5G راه اندازی کرده است که امکان کنترل از راه دور فراتر از خط دید مستقیم را فراهم می‌کند. فناوری اصلی این سامانه از شبکه‌های سلولی 5G استفاده می‌کند تا جایگزین پیوندهای ارتباطی متداول مانند مایکروویو یا Wi-Fi شود. این ارتقا به پهپادها اجازه می‌دهد تا به صورت آنلاین و لحظه‌ای حجم عظیمی از داده‌ها را در مقیاسی بسیار بزرگ‌تر منتقل کنند.

افزایش کاربردهای صنعت پهپادی

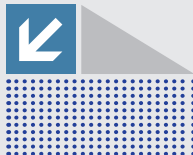
پیش از این، پهپادهای متداول عمدتاً به ارتباطات اختصاصی وابسته بودند که از عملیات فراتر از خط دید پشتیبانی نمی‌کرد و به طور قابل



توجهی مانع از توسعه بیشتر صنعت پهنپاد می‌شد. این پیشرفت، راه را برای کاربردهای گسترده‌تر پهنپادها در حوزه‌هایی چون نظارت هوشمند، امدادسانی از راه دور و نقشه‌برداری پیشرفته هموار می‌کند.



تجهیز پهپادهای چینی به حسگرهای کوانتومی برای ردیابی زیردریایی‌ها



در بحبوحه تنش‌های فزاینده میان چین و آمریکا بر سر عملیات‌های زیردریایی در دریای جنوبی چین، دانشمندان فضایی این کشور از دستاوردی چشمگیر در فناوری شناسایی مغناطیسی روغمایی کردند؛ فناوری‌ای که می‌تواند موازنه قدرت در جنگ‌های زیرسطحی را تغییر دهد.

طبق گزارشی که اخیراً منتشر شده، سامانه حسگر کوانتومی نصب‌شده بر روی پهپاد، پس از موفقیت در آزمایش‌های دریایی قادر است تغییرات میدان مغناطیسی را با حساسیت بسیار بالا ردیابی کرده و نقشه دقیقی از منابع بستر دریا ترسیم کند؛ در حالی که بر بسیاری از محدودیت‌های جدی دستگاه‌های موجود غلبه می‌کند.

دقتی که می‌تواند امواج دنباله‌دار زیردریایی‌ها را نیز شکار کند

براساس برخی مطالعات پیشین، با چنین دقتی، نیروهای ضدزیردریایی ارتش آزادی‌بخش خلق چین (PLA) قادر به موقعیت‌یابی دقیق زیردریایی‌ها خواهند بود و حتی می‌توانند امواج دنباله‌ای آن‌ها را نیز شناسایی کنند.

مغناطیس‌سنج‌های اپتیکی متداول (OPM) که به طور گسترده برای ردیابی زیردریایی‌ها استفاده می‌شوند، در مناطق نزدیک به خط استوا مانند دریای جنوبی چین با مشکل «نقاط کور» روبرو هستند. اما حسگر کوانتومی CPT با استفاده از تداخلات کوانتومی در اتم‌های روبیدیوم و بهره‌گیری از اثر شکافت زیمن (Zeeman splitting)، می‌تواند میدان مغناطیسی را در تمامی جهات، بدون حساسیت به زاویه، شناسایی کند.

سامانه‌ای ارزان‌تر و کارآمدتر از نمونه‌های غربی

به گفته تیم تحقیقاتی به رهبری وانگ شوئفنگ (Wang Xuefeng) از مرکز تحقیقات مهندسی کوانتوم وابسته به شرکت علوم و فناوری هوافضای چین (CASC)، این سامانه با حساسیت طراحی‌شده ۸ پیکوتسلا (pT)، در سطح سامانه MAD-XR کانادا که توسط ناتو (NATO) استفاده می‌شود، عمل می‌کند، اما با هزینه و پیچیدگی بسیار کمتر.

وانگ و تیمش سامانه‌ای را توسعه داده‌اند که حسگر کوانتومی CPT را به یک پهپاد چرخشی از طریق کابل ۲۰ متری متصل می‌کند تا تداخلات الکترومغناطیسی را به حداقل برساند. در آزمایش‌هایی که در سواحل استان شاندونگ (Shandong) انجام شد، پهپاد یک منطقه ۴۰۰ در

۳۰۰ متری را با ۳۴ نقطه تقاطعی بررسی کرد. داده‌های خام دقت ۲.۵۱۷ نانوتسلا (nT) و پس از تصحیح خطا دقت چشمگیر ۰.۸۴۹ نانوتسلا را نشان داد — معادل سه برابر بهبود نسبت به داده‌های اولیه.

کاربردهای وسیع‌تر و رقابت‌های تسلیحاتی

محققان تأکید می‌کنند که این فناوری تنها برای ردیابی زیردریایی‌ها کاربرد ندارد؛ بلکه می‌تواند برای کشف منابع نفتی، شناسایی لاشه‌های باستانی و بررسی تغییرات تکتونیکی زمین نیز به کار رود. با این حال، کاربردهای دفاعی آن پرنگ‌تر به نظر می‌رسد.

در مقایسه با سامانه MAD-XR که به چندین حسگر برای حذف نقاط کور نیاز دارد و هزینه بالایی دارد، سامانه چینی با استفاده از تنها یک حسگر و هزینه‌ای بسیار پایین‌تر، کارایی بالایی در آب‌های کم‌عرض نشان داده است.



پهپاد جدید چینی با کنترل فیبر نوری معرفی شد



یک شرکت پهپادساز چینی از پهپاد بال-ثابت جدیدی رونمایی کرد که با استفاده از فیبر نوری و از طریق اتصال کابلی کنترل می‌شود؛ فناوری‌ای که مزیت‌های قابل‌توجهی در جنگ‌های الکترونیکی دارد.

پهپاد فیبر نوری شرکت چینی اسکای واکر (Skywalker) با کمک کابل فیبر نوری می‌تواند تا فاصله ۳۰ کیلومتری از پایگاه کنترل پرواز کند و در عین حال، سرعتی برابر با ۱۹۰ کیلومتر بر ساعت دارد. به گفته شرکت سازنده، این پهپاد به نوعی سیم‌پیچ نسل سوم با وزن ۲.۹ کیلوگرم مجهز است که ۳۰۱۰۰ متر کابل فیبر نوری را در خود جای داده است.

تغییر الگوهای نبرد پهپادی

استفاده از فیبر نوری به جای ارتباط رادیویی، این پهپاد را در برابر

بسیاری از روش‌های معمول مختل‌سازی و شناسایی کاملاً مصنوعی می‌سازد. کنترل از راه دور مبتنی بر فیبر نوری نسبت به اختلالات محیطی و تداخل فرکانسی کاملاً مقاوم است، و در عین حال به اپراتور این امکان را می‌دهد که تصاویر زنده، باکیفیت و تقریباً بی‌درنگ از دوربین پهناد دریافت کند.

اکثر پهپادهای متداول با استفاده از سیگنال‌های رادیویی هدایت می‌شوند که همین موضوع باعث شناسایی آن‌ها توسط سامانه‌های پدافندی و ایجاد اختلال در آن‌ها از طریق جنگ الکترونیکی می‌شود. اما پهپادهای فیبر نوری به دلیل عدم استفاده از امواج رادیویی، ضمن اینکه از شناسایی مصنوع هستند، هیچ راه ارتباطی برای مختل‌سازی نیز باقی نمی‌گذارند.

در حالی که توسعه‌دهندگان پهپاد و طراحان سامانه‌های جنگ الکترونیکی درگیر رقابت مداومی برای ارتقای ایمنی یا ایجاد اختلال در ارتباطات هستند، فناوری فیبر نوری اکنون یک تغییر پارادایم در میدان نبرد مدرن محسوب می‌شود. ورود پهپادهای فیبر نوری به عرصه نبرد، انقلابی در تاکتیک‌های پهپادی و مقابله با جنگ الکترونیکی رقم می‌زند.



پهپاد هیدروژنی چینی ۳۰ ساعت پرواز کرد



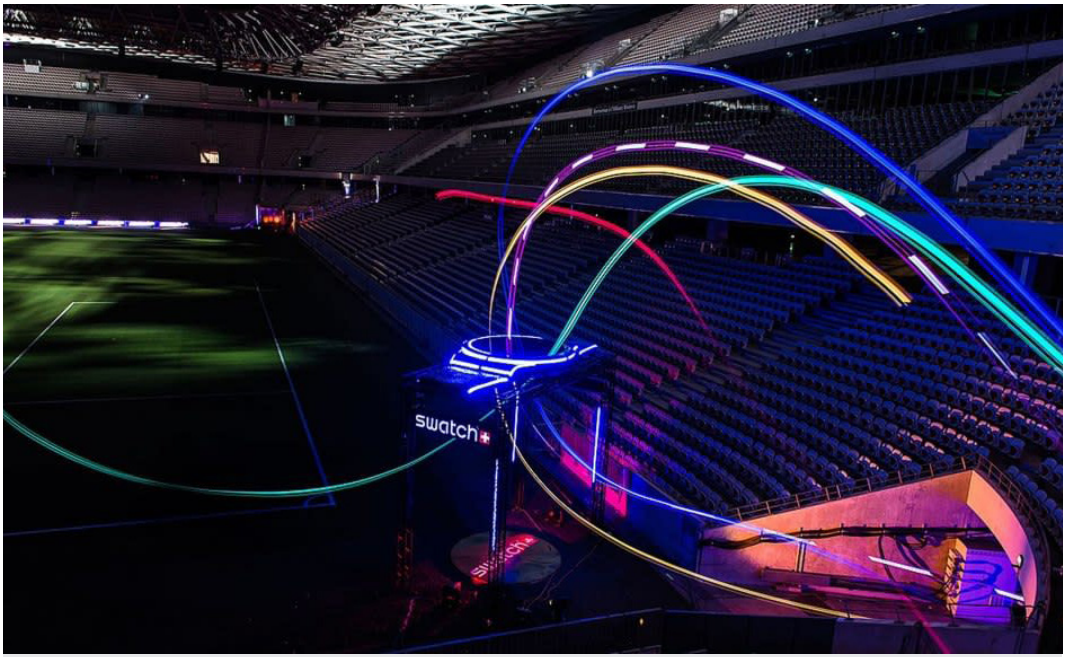
در دستاوردی جدید برای صنعت هوانوردی هیدروژنی، یک پهپاد هیدروژنی ساخت چین موفق به انجام پروازی بدون وقفه به مدت ۳۰ ساعت به صورت مداوم شد. این پهپاد اکنون رکورد جهانی بیشترین مدت پرواز برای پهپادهای هیدروژنی خود را به نام چین ثبت کرده است. این پهپاد که توسط شرکت صنایع هوایی چین (AVIC) با همکاری دانشگاه تسینگ‌هاوا (Tsinghua University) توسعه یافته است و ۵۰ کیلوگرم وزن دارد، از سلول‌های سوختی با چگالی انرژی ۶۰۰ وات بر کیلوگرم بهره می‌برد. پرواز آزمایشی آن از روی یک خودرو بدون سرنشین در استان سیچوان (Sichuan) در جنوب غرب چین، انجام شد.

کاربردهای متنوع از امداد تا پایش محیط زیست

پژوهشگران دانشگاه تسینگ‌هوا توانسته‌اند با طراحی سبک و استفاده از فناوری کاتالیزور با مقدار پلاتین پایین، بازده سیستم را به ۵۵ درصد افزایش دهند. این فناوری همچنین توانسته مشکلات پایداری در شرایط فشار کم ارتفاعات و سرمای شدید را برطرف کند.

پهپادهای هیدروژنی با توان ماندگاری طولانی در آسمان می‌توانند در مأموریت‌های امدادرسانی در بلایای طبیعی، ارتباطات اضطراری، پایش محیط‌زیست و گشت‌زنی مرزی کاربرد گسترده‌ای داشته باشند. این موفقیت، گام مهمی در جهت توسعه حمل‌ونقل هوایی سبز و نوآورانه به شمار می‌آید.





مسیر پرواز
drone

پهپاد چینی که خلبانان را در مانورهای آکروباتیک شکست می‌دهد

پژوهشگران چینی ادعا کرده‌اند که موفق به توسعه الگوریتمی پیشرفته برای پهپادهای غای اول شخص (FPV) شده‌اند که قادر است بدون دخالت انسان، حرکات آکروباتیک پیچیده را با دقت و سرعتی بیشتر از بهترین خلبانان انسانی اجرا کند.

این الگوریتم که توسط تیمی از دانشگاه ژجیانگ (Zhejiang Univer-city) به سرپرستی دکتر گائو فی (Gao Fei) طراحی شده، با الهام از الگوهای پروازی پرندگان شکاری مانند باز، شاهین و همچنین خفاش‌ها توسعه یافته است. دکتر فی افزود: «این الگوریتم با بهره‌گیری از خرد زیستی، حرکات پرریسک را به مانورهای بقاء‌گرا تبدیل می‌کند و این می‌تواند تعریف متداول پرواز پهپادها را دگرگون کند»

پرواز خودکار در محیط‌های پیچیده با دقت بالا بدون نیاز به GPS و کنترل انسانی

بر خلاف رویکردهای رایج که بر ارتقاء سخت‌افزاری پهباد (نظیر موتورهای قوی‌تر و حسگرهای دقیق‌تر) تمرکز دارند، این پروژه بر هوشمندتر شدن نرم‌افزار تمرکز کرده است. الگوریتم جدید شامل دو بخش اصلی است:

۱. مترجم نیت حرکتی (Motion-Intent Translator): این سامانه خواسته‌های خلبان را مانند چرخش یا پشتک، به دستورات دقیق و اجرایی برای پهباد تبدیل می‌کند.

۲. سامانه ارزیابی ریسک-پاداش (Risk-Reward Evaluation): که تعادل میان ایمنی (اجتناب از موانع)، بهره‌وری انرژی و دقت مانور را بررسی می‌کند.

نکته چشمگیر این است که پهباد توانسته تمام این عملکرد را بدون GPS یا کنترل از راه دور انسانی و بدون هیچ ارتقاء سخت‌افزاری انجام دهد. در آزمون‌های عملی، پهباد در یک مسیر پیچیده موانع، حتی در حالت پرواز وارونه، با دقتی شبیه مرغ مگس‌خوار عبور کرد. در مقایسه با یک خلبان انسانی حرفه‌ای، پهباد با نرخ موفقیت ۱۰۰ درصدی عملکردی بسیار برتر از ۱۲.۵ درصد موفقیت انسانی نشان داد.

کاربردهای گسترده در صنایع نظامی، سینمایی و حتی فضا

دکتر گائو همچنین افزود: «ما معتقدیم پروازهای آکروباتیک، تطبیق‌پذیری و انعطاف پهباد را در محیط‌های پیچیده افزایش می‌دهند و عملکرد آن را در کاربردهای واقعی ارتقا می‌بخشند» از مهم‌ترین

کاربردهای این پهپاد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- صنایع فیلم‌سازی: اجرای حرکات سینمایی پیچیده بدون لرزش و با دقت بالا

- حوزه نظامی: پرواز در محیط‌های پرمخاطره مانند میدان جنگ یا مناطق شهری

- ماموریت‌های فضایی: مانورهای دقیق در شرایط بی‌وزنی یا در ایستگاه‌های فضایی

این دستاورد، گامی مهم در جهت ساخت پهپادهایی است که با کاهش فاصله بین انجام مانورهای هوایی، در ماموریت‌های حیاتی آینده نیز نقش‌آفرینی خواهند کرد.



افتتاح مرکز اقتصاد ارتفاع پایین قزاقستان با همکاری چین

مرکز اقتصاد ارتفاع پایین قزاقستان با همکاری یک شرکت چینی در شهر آلماتی افتتاح خواهد شد. این خبر طی رویدادی در دانشگاه ملی فارابی قزاقستان و با حضور مقامات علمی و فناورانه اعلام گردید.

در این نشست، لی ژونگجون (Li Zhongjun)، نایب رئیس گروه صنعتی UWEE چین، با ارائه راهکارهایی برای توسعه اقتصاد ارتفاع پایین قزاقستان، بر اهمیت اصلاحات مقرراتی، نوآوری در پهنادهای غیرنظامی و حفاظت از اکوسیستمها تاکید کرد.

در ادامه، تفاهم نامه همکاری (MoU) میان گروه UWEE، دانشگاه ملی فارابی (Al-Farabi Kazakh National University) و پارک صنعتی دیجیتال قزاقستان مارچ (Kazakhstan March Digital Economy Industrial Park) به امضا رسید. بر اساس این تفاهم نامه، مرکز اقتصاد

ارتفاع پایین قزاقستان تاسیس می‌شود؛ مرکزی که قرار است به‌عنوان محور همکاری‌های منطقه‌ای، استانداردسازی فنی و توسعه کاربردهای فرامرزی پهپاد در آسیای مرکزی عمل کند. به نقل از گروه UWEE، این مرکز در آینده بر توسعه سامانه‌های هوشمند ترافیک هوایی، کاربردهای صنعتی پهپادها و تجاری‌سازی فناوری‌های نوین تمرکز خواهد داشت. هدف نهایی، تبدیل قزاقستان به رهبر منطقه‌ای در حوزه اقتصاد ارتفاع پایین و فناوری‌های مرتبط است.



یک نمونه پهپاد ارتفاع
بالا

چین با پیشرفته‌های پلاسمایی بهره‌وری پهپادهای ارتفاع بالا را دو برابر می‌کند

دانشمندان چینی با بهره‌گیری از فناوری تحریک پلازما، به پیشرفت مهمی در افزایش بهره‌وری پروازی پهپادهای ارتفاع بالا دست یافته‌اند. به تازگی تیمی از مرکز تحقیقات و توسعه آیرودینامیک چین موفق شده‌اند با انجام آزمایش‌هایی در یکی از بزرگ‌ترین تونل‌های باد جهان، نشان دهند که استفاده از پلازما می‌تواند نسبت نیروی برآ به نیروی پسای بال هواپیما را تا حدود ۸۸ درصد افزایش دهد. این شاخص کلیدی که نسبت بالابرنده‌گی به مقاومت در برابر هوا را نشان می‌دهد، یکی از عوامل اصلی در افزایش کارایی پروازی به‌ویژه در ارتفاعات بالا به شمار می‌رود.

در شرایط معمول، پهپادهای نظامی پیشرفته مانند گلوبال هاک (RQ-4 Global Hawk) ساخت آمریکا و CH-9 ساخت چین قادرند در ارتفاع بیش از ۱۰ هزار متر (معادل ۳۲،۸۰۰ فوت) تا ۴۰ ساعت در آسمان باقی بمانند. با این حال، کارشناسان آیرودینامیک بر این باورند که این پهپادها در صورت بهبود طراحی و فناوری، می‌توانند مدت بسیار بیشتری در آسمان پرواز کنند. کاهش سرعت پروازی به‌طور معمول یکی از راهکارهای افزایش ماندگاری در پرواز به شمار می‌رود، اما در ارتفاع بالا، با رقیق‌تر شدن هوا، کارایی پروازی به‌شدت افت می‌کند.

جلوگیری از افت نیروی برآ حتی در سرعت‌های پایین

تیم تحقیقاتی مرکز تحقیقات و توسعه آیرودینامیک چین (CARD) در آزمایش‌های تونل باد متوجه شدند که زمانی که سرعت پهپاد از ۱۵ متر بر ثانیه به ۸ متر بر ثانیه کاهش می‌یابد (کمتر از ۳۰ کیلومتر بر ساعت)، نسبت لیفت به درگ بیش از ۶۰ درصد کاهش می‌یابد؛ مسئله‌ای که موجب سقوط کارایی پهپاد می‌شود.

پاسخ تیم به این چالش، استفاده از ژنراتور پلاسما بر روی بال پهپادها بود. این دستگاه با ولتاژ ۱۶ هزار ولت، هوا را با فرکانس ۸۰۰۰ بار در ثانیه یونیزه می‌کند و ذرات باردار تولید می‌نماید. حضور این پلاسما در سطح بال باعث ایجاد جریان‌های آشفته کنترل‌شده‌ای می‌شود که از جدایش فاجعه‌بار جریان هوا از بال جلوگیری کرده و مانع از افت شدید نیروی برآ حتی در سرعت‌های بسیار پایین می‌شود. این جریان پلاسما عملاً مانند چسب نامرئی عمل می‌کند که هوا را به سطح بال پهپاد می‌چسباند و اجازه می‌دهد وسیله پرنده در ارتفاع بالا و هوای رقیق همچنان قادر به حفظ ارتفاع و مسیر باشد.

رشد استفاده از پهپادهای ارتفاع بالا

به گفته پژوهشگران، پهپادهای ارتفاع بالا با ماندگاری زیاد در مأموریت‌های متعددی از جمله نظارت نظامی، شناسایی، پایش مرزها و ارزیابی بلایای طبیعی نقشی اساسی دارند و تقاضا برای آن‌ها به‌طور مستمر در حال افزایش است. این فناوری جدید می‌تواند پهپادهایی بسیار کارآمدتر و ماندگارتر از گذشته در اختیار ارتش‌ها و نهادهای غیرنظامی قرار دهد. در همین راستا، چین در اوایل سال ۲۰۲۵ ویدیویی از جنگنده‌های نسل ششم خود منتشر کرد که دارای طراحی بسیار آینده‌نگر و رادارگریز است. تحلیلگران نظامی بر این باورند که این کشور با سرمایه‌گذاری گسترده در علوم آیرودینامیک و فناوری‌های نوین مانند محرک پلاسما، ممکن است از رقبا در این عرصه سبقت گرفته باشد.

گزارش نمایشگاه پهپاد چین



نمایشگاه بین‌المللی پهپادهای چین که در شهر شنژن، قطب فناوری چین برگزار می‌شود، مهم‌ترین رویداد صنعت پهپادی در آسیا و یکی از معتبرترین نمایشگاه‌های جهان در این حوزه است. این نمایشگاه برای اولین بار در سال ۲۰۱۵ و با تمرکز بر ظهور صنعت پهپادهای غیرنظامی در چین آغاز به کار کرد و تمرکز اصلی آن همواره بر نمایش آخرین نوآوری‌ها در پهپادهای غیرنظامی، سامانه‌های مدیریت ترافیک هوایی، پلتفرم‌های نرم‌افزاری و کاربردهای صنعتی پهپادها بوده است. نمایشگاه پهپادهای چین در طول یک دهه از یک نمایشگاه کوچک

داخلی به یک رویداد جهانی با حضور شرکت‌کنندگان و بازدیدکنندگان از سراسر جهان تبدیل شد.

دوره 2025 نمایشگاه نمایشگاه بین‌المللی پهپادهای چین (World Con- gress of Drones - WCD) با شعار «پهپادها: هوانوردی هوشمند برای آینده‌ای مشترک» از ۲۰ تا ۲۳ مه ۲۰۲۵ در مرکز نمایشگاهی و کنوانسیون شنژن (Shenzhen World Exhibition & Convention Center) برگزار شد و شاهد پیشرفت‌های چشمگیری بود. این دوره میزبان حضور گسترده بیش از ۱۳۰۰ غرفه‌گذار از بیش از ۱۰۰ کشور و منطقه در مساحتی بالغ بر ۵۵,۰۰۰ متر مربع بود.

تمرکز ویژه این دوره از نمایشگاه پهپادهای چین بر پهپادهای خودران (Autonomous Drones)، یکپارچه‌سازی عمیق‌تر در شهرهای هوشمند و لجستیک هوایی، پیشرفت‌های کلیدی در باتری و پایداری پرواز، استانداردسازی و قابلیت همکاری (Interoperability) و توسعه اکوسامانه eVTOL/AAM بود. در ادامه به مهم‌ترین بخش‌های نمایشگاه و شرکت‌کنندگان مهم اشاره می‌گردد.

بخش‌های اصلی نمایشگاه

پهپادهای تجاری و صنعتی: این بخش به عنوان هسته اصلی نمایشگاه، طیف گسترده‌ای از پهپادهای تخصصی برای صنایع مختلف را شامل می‌شد. پهپادهای نقشه‌برداری و توپوگرافی مجهز به لیدار (LiDAR) و حسگرهای چندطیفی، برای پروژه‌های عمرانی و معدنی به نمایش گذاشته شدند. پهپادهای کشاورزی دقیق با قابلیت سم‌پاشی هوشمند، پایش سلامت محصولات و تحلیل خاک، توسط شرکت‌هایی مانند XAG از چین به نمایش گذاشته شدند.

از دیگر انواع پهپادهای تجاری و صنعتی حاضر در نمایشگاه می‌توان به پهپادهای بازرسی خطوط انتقال انرژی با قابلیت پرواز در شرایط آب‌وهوایی سخت و حسگرهای حرارتی، برای کاهش ریسک عملیات انسانی، پهپادهای ساخت‌وساز برای پایش پیشرفت پروژه‌ها و مدل‌سازی سه‌بعدی سایت‌های عمرانی اشاره کرد.

پهپادهای مصرفی و فیلمبرداری:

حوزه پهپادهای مصرفی با نوآوری‌های چشمگیری در حوزه تصویربرداری هوایی روبه‌رو بود. شرکت‌های چینی مانند DJI و آتل (Autel) جدیدترین پهپادهای فیلمبرداری با دوربین‌های 8K، حسگرهای بزرگ‌تر، قابلیت‌های تعقیب هوشمند (ActiveTrack) و سامانه‌های ضدبرخورد پیشرفته را عرضه کردند. تمرکز اصلی در این دوره بر بهبود ثبات تصویر، دوام باتری و کاربری آسان برای تولیدکنندگان محتوا، عکاسان و علاقه‌مندان تفریحی بود. پهپادهای تاشو با وزن سبک‌تر و قابلیت حمل آسان، همچنان محبوبیت بالایی داشتند.

سامانه‌های تحویل کالا با پهپاد:

با رشد سریع صنعت لجستیک هوایی، این بخش از نمایشگاه به‌طور ویژه‌ای توسعه یافت. شرکت‌ها نمونه‌های عملیاتی پهپادهای تحویل کالا را برای ارسال محصولات پزشکی، پست سریع و کالاهای ضروری در مناطق شهری و روستایی معرفی کردند. فناوری‌های کلیدی مانند پهپادهای خودران با برد بلند، ایستگاه‌های شارژ و بارگیری خودکار و سامانه‌های مدیریت ناوگان در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده شهری به‌نمایش درآمدند. همکاری‌های راهبردی بین شرکت‌های پهپادی و پلتفرم‌های تجارت الکترونیک مانند خرده‌فروشی آنلاین چینی (JD.com) نیز برجسته بود.

تاکسی‌های هوایی و وسایل نقلیه هوایی پیشرفته (eVTOL/AAM):
تاکسی‌های هوایی همواره از حوزه‌های پرتعداد سال‌های اخیر صنعت
ارتفاع پایین بوده‌اند. شرکت‌هایی مانند ایهانگ (EHang) و ایرباس
نمونه‌های عملیاتی تاکسی‌های هوایی تمام‌برقی و خودران مانند مدل
EH216-S را همراه با شبیه‌سازهای پرواز ارائه کردند. تمرکز اصلی
بر پیشرفت‌های فنی مانند افزایش ایمنی و کاهش نویز، گواهی‌های
نظارتی از طرف سازمان‌های مربوطه و برنامه‌های آزمایشی در شهرهای
هوشمند مانند سنژن و گوانگژو بود. بحث‌های تخصصی حول چالش‌های
زیرساختی (فرودگاه‌های عمودی، مدیریت ترافیک هوایی) و مدل‌های
کسب‌وکار نیز برگزار شد.



EH216-S

سامانه‌های ضد پهپاد (C-UAS):

با افزایش نگرانی‌ها درباره امنیت حریم هوایی، این بخش یکی از مورد
توجه‌ترین حوزه‌های نمایشگاه بود. فناوری‌های نوین شامل ردیاب‌های

راداری و رادیویی، سامانه‌های اختلال الکترومغناطیسی (jamming) و روش‌های فیزیکی خنثی‌سازی مانند تورهای هوایی و لیزر به نمایش گذاشته شدند. شرکت‌هایی از جمله DJI با سامانه آترواسکوپ (AeroScope) و آتل راه‌حل‌های جامعی برای حفاظت از فرودگاه‌ها، تاسیسات حیاتی و رویدادهای بزرگ ارائه کردند. هوش مصنوعی نیز برای شناسایی سریع تهدیدات و کاهش خطای انسانی نقش محوری داشت.

اجزاء و قطعات:

این بخش به زیرساخت‌های صنعت پهپادها اختصاص داشت. نوآوری‌های کلیدی شامل باتری‌های حالت جامد، موتورهای برقی کم‌نویز و با بازدهی بالا، پروانه‌های کامپوزیتی و حسگرهای پیشرفته (لیدار مینیاتوری، حرارتی، اولتراسونیک) به نمایش گذاشته شد. همچنین، پلتفرم‌های ماژولار برای سفارشی‌سازی آسان پهپادها بر اساس نیازهای خاص (مانند حمل محموله‌های سنگین) مورد توجه قرار گرفت.

نرم‌افزار و سرویس‌ها:

تحول دیجیتال صنعت پهپادها در این بخش مشهود بود. پلتفرم‌های مدیریت ناوگان مانند DJI FlightHub با امکان نظارت بر صدها پهپاد، نرم‌افزارهای پردازش داده‌های هوایی مانند Pix4D برای تبدیل تصاویر خام به نقشه‌های دوبعدی و سه‌بعدی و مدل‌های دیجیتال توپوگرافی (DTM)، سامانه‌های مدیریت ترافیک هوایی (UTM/U-space) برای یکپارچه‌سازی پهپادها در حریم هوایی شهری و همزیستی با سازه‌های هوایی و خدمات ابری برای ذخیره‌سازی و تحلیل کلان‌داده‌ها از مهم‌ترین فناوری‌های ارائه‌شده در این بخش بود.

آموزش و صدور گواهینامه:

با گسترش مقررات پرواز پهپادها، این بخش بر ایمنی و تخصص‌گرایی تاکید داشت. موسسات آموزشی، دوره‌های خلبانی حرفه‌ای برای مشاغل چون بازرسی صنعتی و نقشه‌برداری، امنیت سایبری پهپادها و تعمیر و نگهداری تخصصی را ارائه می‌کردند. سازمان‌های دولتی و نیمه‌دولتی نیز الزامات صدور گواهینامه‌های پرواز در چین و استانداردهای بین‌المللی مانند ایزو (ISO) را تشریح کردند. استقبال شرکت‌ها برای آموزش نیروی کار ماهر از نکات قابل توجه این دوره بود.

پهپادهای نظامی/امنیتی (با تأکید بر جنبه‌های فناوریانه قابل استفاده دوگانه):

با وجود تمرکز اصلی نمایشگاه بر کاربردهای غیرنظامی، شرکت‌های دفاعی چینی نیز فناوری‌های دوگانه را به‌نمایش گذاشتند. پهپادهای شناسایی تاکتیکی، سامانه‌های نظارت مرزی و پهپادهای ضد پهپاد با قابلیت‌هایی چون استتار، عملیات گروهی (Swarm) و مقاومت در برابر جنگ الکترونیک در این بخش دیده می‌شدند. تاکید شرکت‌کنندگان این بخش بر تطبیق‌پذیری فناوری‌های غیرنظامی برای نیازهای امنیتی بود.



شرکت‌کنندگان مهم این دوره

DJI:

شرکت DJI به عنوان یکی از مهم‌ترین بازیگران بازار پهپادهای غیرنظامی، در این دوره از نمایشگاه با معرفی چندین فناوری توجهات را جلب کرد. این شرکت با معرفی مهم‌ترین محصولات خود شامل: پهپادهای خودران صنعتی با قابلیت برنامه‌ریزی مأموریت‌های پیچیده بازرسی خطوط انتقال انرژی و نقشه‌برداری از طریق هوش مصنوعی، سامانه ضد پهپاد آتروسکوپ برای ردیابی و خنثی‌سازی پهپادهای غیرمجاز در حریم‌های حساس مانند فرودگاه‌ها و تاسیسات حیاتی، پلتفرم نرم‌افزاری FlightHub 3.0 برای مدیریت ناوگان پهپادی در مقیاس بزرگ با تحلیل بلادرنگ داده‌های پرواز و نمایش زنده عملیات گروهی (Swarm) پهپادهای DJI در محیط‌های شبیه‌سازی شهری، آینده لجستیک هوایی خودران را به تصویر کشید.

EHang:

این شرکت تمرکز خود را بر توسعه عملیاتی وسایل نقلیه عمودپرواز قرار داد و نمونه‌های عملیاتی مدل EH216-S را با قابلیت‌های پرواز کاملاً خودران با سامانه ناوبری مستقل و امکان حمل ۲ مسافر، کاهش نویز به ۶۰ دسی‌بل برای استفاده در محیط‌های شهری و پیشرفت در گواهی‌های ایمنی از سازمان‌های CAAC (چین) و EASA (اروپا) معرفی کرد. ایهانگ همچنین برنامه‌های آزمایشی فعالیت در شهرهای شنژن و گوانگژو را ارائه کرد و از همکاری‌های راهبردی با شهرداری‌ها برای توسعه ایستگاه‌های فرود عمودی (Vertiports) خبر داد.

:Autel Robotics

آتل با رونمایی از پهپاد ایوو-نکست (EVO-Next) توجه بازدیدکنندگان را جلب کرد که دارای دوربین 8K با سنسور ۱ اینچی برای کاربردهای سینمایی و نقشه‌برداری دقیق، سامانه ضد برخورد ۳۶۰ درجه با استفاده از لیزر و حسگرهای اولتراسونیک و پلتفرم هوش مصنوعی اسکای لینک (SkyLink) برای پردازش تصاویر هوایی و تشخیص خودکار ناهنجاری‌ها در بازرسی صنعتی می‌باشد. همچنین، سامانه ضد پهپاد دراگون‌فیش (DragonFish) این شرکت برای شناسایی تهدیدات در شعاع ۱۰ کیلومتری نمایش داده شد.

:XAG

این شرکت راه‌حل‌های کشاورزی دقیق خود را با محوریت پهپادهای سم‌پاش P100 Pro ارائه کرد که قابلیت سم‌پاشی هوشمند با دقت میلیمتری و کاهش ۹۰٪ مصرف آب و مواد شیمیایی و پایش سلامت محصولات با حسگرهای چندطیفی و تحلیل خاک را دارا می‌باشد. این شرکت همچنین اعلام کرد که با دولت چین برای اجرای پروژه‌های ملی در ۲۰ استان همکاری خواهد نمود. از دیگر فعالیت‌های شرکت XAG در نمایشگاه می‌توان به نمایش زنده عملیات پهپادها در مزارع شبیه‌سازی شده اشاره کرد.



P100 Pro

Airbus:

ایرباس در این دوره در بخش حمل و نقل شهری پیشرفته حضور پررنگی داشت و مدل جدید تاکسی هوایی سیتی ایرباس (CityAirbus) را با قابلیت پرواز تمام برقی با برد ۸۰ کیلومتر و سرعت ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت، معرفی کرد. این شرکت همچنین قرار است با DJI برای توسعه زیرساخت‌های ناوبری مشترک همکاری کند.

شرکت‌های نوظهور و استارت‌آپ‌های کلیدی

- پگاسوس رباتیکس (Pegasus Robotics) چین: پهپادهای ماژولار با قابلیت تعویض باتری و حسگر در کمتر از ۱ دقیقه برای کاربردهای امداد و نجات.
- وینگ کوپتر (Wingcopter) آلمان: پهپاد تحویل کالای عمودپرواز با برد ۱۰۰ کیلومتر و قابلیت حمل محموله‌های ۶ کیلوگرمی.
- کوانتوم سامانهز (Quantum-Systems) آلمان: پهپاد وکتور (Vector) با بال ثابت برای نقشه‌برداری مناطق وسیع با دقت سانتیمتری.

این استارت‌آپ‌ها در منطقه ویژه نوآوری نمایشگاه، آینده صنعت پهپادی را با فناوری‌های مقرون به صرفه و انعطاف‌پذیر ترسیم کردند.



Wingcopter 198 (4)

تامین‌کنندگان کلیدی قطعات و فناوری

- شرکت CATL چین پیش‌تاز در باتری‌های حالت جامد با چگالی انرژی ۵۰۰ وات‌ساعت بر کیلوگرم که افزایش ۴۰٪ی مدت پرواز پهپادها را ممکن می‌سازد. همکاری این شرکت با دولت چین برای خودکفایی در تولید لیتیوم از دستاوردهای برجسته این دوره بود.
- هانی‌ول (Honeywell Aerospace) آمریکا: ارائه سامانه‌های ناوبری مقاوم در برابر اختلالات الکترومغناطیسی برای پهپادهای نظامی و صنعتی.
- IFLYTEK چین: نمایش پردازنده‌های هوش مصنوعی ویژه پهپادها با قابلیت تشخیص صدا و تصویر در زمان واقعی.

نهادهای تحقیقاتی و دانشگاهی

- دانشگاه سینگهوا (Tsinghua University): ارائه پهپادهای نانو با الهام از زیست‌شناسی (Bio-inspired Drones) برای نظارت در فضاهای بسته.
- آکادمی علوم چین (CAS): رونمایی از پهپادهای خورشیدی با قابلیت پرواز ۷۲ ساعته بدون شارژ.

معرفی وبسایت

وبسایت رسمی نمایشگاه به آدرس <https://china-drone.com.cn/> en به دو زبان چینی و انگلیسی در دسترس است. این وبسایت شامل اطلاعات دقیق در مورد نمایشگاه، اخبار و اطلاعیه‌ها، معرفی بخش‌های نمایشگاه و شرکت‌کنندگان، اطلاعات همایش‌های جانبی، سمینارها و رویدادهای شبکه‌سازی، گالری تصاویر و ویدیو از دوره‌های گذشته و

جاری و راهنمای بازدیدکنندگان (حمل و نقل، اسکان) می‌باشد و پس از برگزاری هر دوره، آمار و اطلاعات دقیق آن در وبسایت رسمی نمایشگاه بارگزاری می‌گردد.

برگزاری پنل‌ها و کنفرانس‌ها

در نمایشگاه جهانی پهباد ۲۰۲۵ در شنژن، مجموعه‌ای از پنل‌ها و کنفرانس‌های تخصصی با محوریت اقتصاد ارتفاع پایین، فناوری‌های نوین پهبادی و کاربردهای فضایی برگزار شد که توجه گسترده نهادهای دولتی، پژوهشی و صنعتی را به خود جلب کرد. در نشست‌هایی مانند «زیرساخت‌های نوین ارتفاع پایین و دارایی‌سازی داده‌های هوانوردی دولتی» و «کاربرد فناوری نقشه‌برداری و سنجش از دور پهبادی»، شرکت‌کنندگان به بررسی روندهای نوین در همگرایی فناوری پهباد با مدیریت شهری، ایمنی عمومی و اقتصاد دیجیتال پرداختند. این نشست‌ها با حضور نمایندگان نهادهای دولتی، پژوهشگران و فعالان صنعتی برگزار شد و مسیر توسعه منسجم و قانون‌مند این صنعت را مورد تاکید قرار دادند.



همچنین در رویدادهایی از جمله «مدیریت دیجیتال ترافیک در ارتفاع پایین»، «فناوری‌های نوین مواد و تجهیزات پهبادی»، و «همایش توسعه صنعت اقتصاد ارتفاع پایین»، ظرفیت‌های تجاری، فنی و سیاست‌گذاری این حوزه به شکل گسترده‌ای مورد تحلیل قرار گرفت. این برنامه‌ها ضمن ارائه تجربیات داخلی و بین‌المللی، تلاش کردند با ایجاد بستر همکاری بین دولت، دانشگاه و صنعت، به شتاب‌دهی پروژه‌های صنعتی، تقویت زیرساخت‌ها و تجاری‌سازی فناوری‌های نوآورانه کمک کنند. در مجموع، این کنفرانس‌ها نشان‌دهنده گذار اقتصاد ارتفاع پایین چین از مرحله آزمایشی به مرحله توسعه سازمان‌یافته و چندبعدی هستند.

اخبار کامل مربوط به نشست‌ها و رویدادهای برگزارشده در جریان نمایشگاه در این لینک در دسترس می‌باشد. ضمن اینکه خلاصه‌ای از سخنان هریک از سخنرانان رویدادها نیز درج گردیده است.

اخبار مهم نمایشگاه

در نمایشگاه پهباد شنژن شرکت‌های چینی و بین‌المللی تازه‌ترین نوآوری‌های خود را در زمینه فناوری‌های پهبادی و اقتصاد ارتفاع پایین به نمایش گذاشتند. این محصولات، از کاربردهای لجستیکی و کشاورزی گرفته تا امنیت، نجات اضطراری و حمل‌ونقل شهری، گام مهمی در توسعه هوشمند و ایمن این صنعت برداشتند. در ادامه به مهم‌ترین اخبار مربوط به شرکت‌کنندگان نمایشگاه به صورت خلاصه اشاره می‌گردد.

• شرکت فنگ‌یی (Fengyi Technology) از شنژن پهباد باری Ark

80 را معرفی کرد که با طراحی بال‌برافزا و ملخ چندگانه، توان حمل بار ۳۰ تا ۲۰ کیلوگرم تا شعاع ۶۰ کیلومتر را دارد. این پهباد با محفظه بار ماژولار، مقاومت بالا در برابر باد و قابلیت تاشدن، برای مأموریت‌های لجستیکی دوربرد بسیار مناسب است.

- شرکت ژیهانگ (Zhihang UAV) مدل V3000 را به عنوان جت تجاری شهری با پیشرا نه دوگانه هیدروژنی و باتری روغمایی کرد. این پهپاد با قابلیت پرواز عمودی، بُرد ۵۰۰ کیلومتری و طراحی لوکس، برای سفرهای خودران شهری طراحی شده است.
- شرکت گود یینگ (Good Ying) مجموعه‌ای از سامانه‌های پیشران پهپادی از جمله H15، X G2 و P سری را معرفی کرد که برای بارهای سنگین، عملیات امداد، و محافظت از جنگل‌ها مناسب‌اند. سامانه‌های جدید این شرکت، بازه ولتاژ بالا را پشتیبانی کرده و توان عملیاتی پهپادها را افزایش می‌دهند.
- شرکت چنگژی (Chengzhi Intelligent) چراغ‌های CZ100 و CZ10 را عرضه کرد که برای عملیات شبانه طراحی شده‌اند. این محصولات سبک، مقاوم در برابر اختلالات الکترومغناطیسی و قابل حمل‌اند و برای مأموریت‌های امدادی و نظارتی در شب کارایی بالایی دارند.



T1400

- شرکت چینی یونایتد ایرکرفت (United Aircraft) پهپاد سنگین وزن T1400 را با موتور دوقلو، طراحی طولی و قابلیت عملیات در تمام شرایط آب و هوایی معرفی کرد. این مدل برای حمل بار، اطفای حریق، ارتباط اضطراری و حتی حمل و نقل سرنشین کاربرد دارد.
- شرکت وانشان (Wanxun Technology) با برند جدید Shantou خدمت نوآورانه‌ای برای شست و شوی نمای ساختمان‌ها به کمک پهپاد معرفی کرد. این سامانه با عملکرد بالا، بدون ایجاد لکه و با صرفه‌جویی در آب، جایگزین مناسبی برای روش‌های مرسوم است.
- شرکت چیانهاوا (Qianhua Group) از سامانه پرواز گروهی پهپاد Qianjian C5 رونمایی کرد که با ۴ نفر اپراتور می‌تواند هزار پهپاد را کنترل کند. این سامانه با امنیت بالا، استاندارد IP54 و مقاومت در برابر باد، کاربردهای شهری متنوعی دارد.
- شرکت دراگون‌فلای وینگ (Dragonfly Wing) هواپیمای الکتریکی ۵ نفره QT-2000 را با فناوری بال‌های متحرک رونمایی کرد. این وسیله نقلیه با صدای کم، آلاینده‌ی صفر و پرواز عمودی، گزینه‌ای پایدار برای حمل و نقل شهری آینده است.
- شرکت تچین (Tejin Wireless) دستگاه دستی H2D را معرفی کرد که با فناوری‌های پیشرفته، پهپادها را شناسایی، رهگیری و اختلال می‌کند. این سامانه، اطلاعات زنده پرنده را نمایش می‌دهد و مناسب امنیت شهری و مناطق حساس است.



H2D

- شرکت کونلی (Kunlei Technology) از سامانه دفاعی چندبُعدی علیه پهپادها رونمایی کرد که ترکیبی از رادار، ردیابی نوری، اخلاکگر و موقعیت یاب است. همچنین تفنگ ضدپهپاد آن، مناسب برای گشت زنی مرزی و امنیتی است.
- شرکت یوژنگ (Youzheng Technology) با نسخه جدید CRPC 3.0 به تشخیص هوشمند پهپادها در محیط‌های پیچیده الکترومغناطیسی پاسخ داده است. این فناوری در سنجش تهدیدهای پروازی شهری کارایی بالایی دارد.
- شرکت NTENKI از مدل هوش مصنوعی LAS به نام ”Wu Dome“ برای مدیریت ایمن آسمان شهر رونمایی کرد. این مدل با تجزیه و تحلیل داده‌های هواشناسی، ساختمانی و رادیویی، پیش‌بینی پروازها و تصمیم‌گیری هوشمند را امکان‌پذیر می‌کند.
- شرکت دینگ‌شنگ (Dingsheng Future Aviation) پهپاد



چندمنظوره آتش‌نشانی MAX50Y را معرفی کرد که توانایی اجرای ماموریت‌های پرتاب مواد، امداد، و تصویربرداری هوایی را دارد. همچنین مدل Sunflower با قابلیت پرواز ۸ ساعته، برای نقشه‌برداری و نظارت کاربرد دارد.

- شرکت جی ایزن (Ji Eisen) پهپادهای LV20 و LV30 را برای کشاورزی دقیق معرفی کرد که با طراحی بدنه مقاوم و ظرفیت بالا، عملیات سم‌پاشی و بذرپاشی را بهینه می‌کنند. مدل صنعتی M630 نیز با توان حمل ۳۰ کیلوگرم، برای کاربردهای حمل اضطراری طراحی شده است.

- شرکت پلی تک (Polytech Hygiene) نسل جدیدی از سامانه‌های ضدپهپاد با معماری نرم‌افزارمحور معرفی کرده است که می‌تواند به‌صورت آنلاین به‌روزرسانی شود و عملکرد بالایی در شناسایی دقیق اهداف پهپادی در میدان‌های پیچیده دارد.

- در نهایت، شرکت هونگفی (Hongfei Sky) از سامانه پهپاد با ترکیب بال‌های متحرک و ویژگی‌های پنهان‌کاری رونمایی کرد و «Skylight» نسل دوم پهپادهای AL-100 را برای پروازهای کوتاه‌برد سریع و کارآمد در توزیع شهری معرفی کرد.



AL-100

جمع‌بندی

نمایشگاه بین‌المللی پهپادهای شنژن ۲۰۲۵ از ۲۰ تا ۲۳ مه ۲۰۲۵ گردید و تمرکز اصلی آن بر خودمختاری، یکپارچه‌سازی در شهرهای هوشمند و لجستیک و توسعه عملیاتی تاکسی‌های هوایی بود. حضور گسترده شرکت‌های بزرگ و نوآوری چشمگیر استارت‌آپ‌ها، همراه با بحث‌های جدی حول استانداردسازی، آینده‌ای بسیار پویا و کاربردی‌تر را برای صنعت پهپادها و هوانوردی پیشرفته ترسیم می‌کند. چین، به‌ویژه از طریق این نمایشگاه، رهبری خود در نوآوری و تجاری‌سازی پهپادهای غیرنظامی و فناوری‌های مرتبط را بار دیگر به اثبات رساند.





چین در فضا بذر جو پرورش می‌دهد



چین گامی مهم در مسیر ارتقاء امنیت غذایی با استفاده از فناوری‌های فضایی برداشت. به تازگی بذره‌های جو که پس از سفر ۱۵ روزه در فضا سوار بر ماهواره بازگشت‌پذیر شیجیان-۱۹ (Shijian-19) به زمین بازگشته‌اند، به منظور آغاز فرایند کشت زمینی تحویل داده شدند. این بذرها به دلیل ویژگی‌هایی همچون بازدهی بالا، تحمل در برابر دمای شدید و مقاومت در برابر آفات انتخاب شدند.

فضاپرووری بذر؛ ترکیب علم و نوآوری برای کشاورزی آینده

فضاپرووری فرآیندی است که طی آن، بذرها در معرض تابش‌های کیهانی، ریزگرانش و خلا فضا قرار می‌گیرند تا جهش‌های ژنتیکی طبیعی در

آن‌ها ایجاد شود. پس از بازگشت به زمین، این بذرها مورد بررسی و انتخاب قرار می‌گیرند تا صفاتی مانند عملکرد بالا، مقاومت به بیماری‌ها و سازگاری با شرایط اقلیمی سخت تقویت شود.

این بذرها، تحت نظارت مشترک پایگاه ملی صنایع فضایی غیرنظامی شی‌آن (Xi'an National Civil Aerospace Industrial Base) و کارشناسان کشاورزی استان شان‌نان (Shannan) مورد تحلیل قرار خواهند گرفت. کارشناسان اعلام کردند مکانیزم همکاری جدیدی میان دو نهاد شکل گرفته که از مرحله جهش ژنتیکی تا برداشت محصول، پشتیبانی فنی و میدانی کامل را فراهم خواهد کرد.



چین کشتی ردیابی فضایی خود را رونمایی کرد

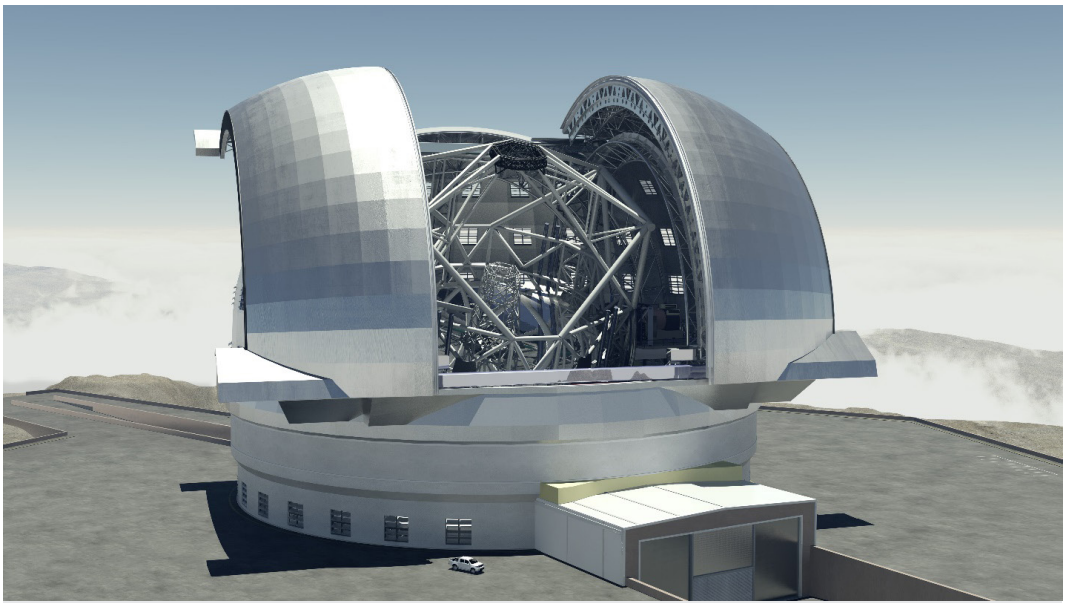


نیروی دریایی چین با پرده‌برداری از یک کشتی مدرن گامی بلند در راستای توسعه قابلیت‌های خود در ردیابی فضایی برداشت. این شناور پیشرفته که به رادارهای مدرن و آنتن‌های متعدد مجهز شده، قادر است ماهواره‌ها، موشک‌ها و آزمایش‌های موشکی را از آب‌های بین‌المللی رصد کند.

پوشش مناطق خارج از دسترس ایستگاه‌های زمینی کشتی لیائووانگ ۱- (Liaowang-1) که توسط شرکت کشتی‌سازی دولتی چین (CSSC) طراحی و ساخته شده است، با طول بیش از ۱۰۰ متر و تناژ تخمینی بین ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰ تن، به مجموعه‌ای از آنتن‌ها، سامانه‌های

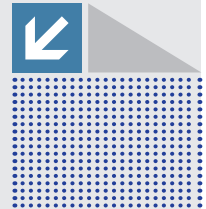
راداری پیشرفته و سازه‌های عظیم کروی مجهز شده که مشابه تجهیزات موجود در کشتی‌های شنود سیگنال‌های الکترونیکی آمریکا، به اختصار SIGINT طراحی شده‌اند. این سامانه‌ها امکان ردیابی ماهواره‌ها، موشک‌ها و پرتاب‌های فضایی را حتی در آب‌های بین‌المللی فراهم می‌کنند؛ جایی که ایستگاه‌های زمینی به آن دسترسی ندارند.

لیائووانگ ۱- همچنین نقشی کلیدی در پشتیبانی از ماهواره‌های نظامی چین و سامانه ناوبری بیدو (Beidou) ایفا می‌کند. این قابلیت‌ها به ارتش چین امکان می‌دهد تا در صورت وقوع درگیری، از نظر اطلاعات فضایی و رهگیری موشکی، کاملاً مجهز عمل کند.



تلسکوپ ELT

اهداف پشت پرده چین از گسترش سریع نفوذ فضایی خود در آمریکای لاتین



چین در سال‌های اخیر حضور خود را در بخش‌هایی از آمریکای لاتین با هدف توسعه زیرساخت‌های فضایی و علمی گسترش داده و این منطقه به‌ویژه برای برنامه‌های فضایی چین جایگاهی راهبردی پیدا کرده است. به گفته متیو پی. موقعیت جغرافیایی منطقه آمریکای لاتین و رشد زیرساخت‌های فضایی چین، آن را به مکانی ایده‌آل برای ردیابی ماهواره‌ها و مشاهده اعماق فضا تبدیل کرده است.

رصدخانه جدید چین در شیلی

در بیابان آتاکاما (Atacama Desert) در شمال شیلی، ساخت پارک نجومی ونتارونس (Ventarrones Astronomical Park) آغاز شده است. این پروژه با مدیریت مشترک دانشگاه کاتولیک شمال شیلی

(North Catholic University) و رصدخانه ملی نجوم چین (NAOC) وابسته به آکادمی علوم چین (CAS) انجام می‌شود. سرمایه‌گذاری اولیه چین در این طرح، ۸۱ میلیون دلار اعلام شده که شامل نصب صدها تلسکوپ خواهد بود.

رصدخانه جدید «سررو و نتارونس» تنها ۶۰ کیلومتر با منطقه سررو آرمازونس (Cerro Armazones) فاصله دارد؛ جایی که تلسکوپ بسیار بزرگ (ELT) — بزرگ‌ترین تلسکوپ جهان — توسط رصدخانه جنوبی اروپا (ESO) در حال ساخت است و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۸ به بهره‌برداری برسد.

منطقه‌ای که رصدخانه چینی در آن در حال ساخت است، از مراکز مهم استخراج کبالت، لیتیوم و آهن محسوب می‌شود. چین پیش‌تر نیز در این حوزه فعال بوده و شرکت چینی تسینگشان (Tsingshan Holding Group) قرار است با سرمایه‌گذاری ۲۳۳ میلیون دلاری کارخانه‌ای برای تولید باتری لیتیومی در این منطقه راه‌اندازی کند. اما نگرانی‌هایی نیز در خصوص استفاده دوگانه از این فناوری‌ها مطرح است. ایستگاه‌های زمینی چین در این منطقه، علاوه بر نقش علمی و پشتیبانی از ارتباطات ماهواره‌ای، می‌توانند برای رهگیری سیگنال‌ها و جمع‌آوری اطلاعات حساس نیز مورد استفاده قرار گیرند.

ایستگاه‌های بحث‌برانگیز در آرژانتین و ونزوئلا

در آرژانتین، ایستگاه فضایی اسپاسیو لِخانو (Espacio Lejano) از سال ۲۰۱۶ فعالیت می‌کند و توسط واحد کنترل پرتاب و ردیابی ماهواره‌ای چین اداره می‌شود؛ نهادی که زیرمجموعه ارتش آزادی‌بخش خلق چین (PLA) است و در حوزه‌های جنگ الکترونیک، سایبری و فضایی فعالیت دارد.

طبق پژوهش اندیشکده آمریکایی بروکینگز (Brookings Institution)، این فناوری‌ها قابلیت هدایت موشک‌های مافوق صوت را نیز دارند که می‌تواند تهدیدی جدی برای منطقه و حتی نیم‌کره غربی باشد، به‌ویژه آنکه قرارداد امضاشده میان چین و آرژانتین، اجازه بهره‌برداری از ایستگاه را برای مدت ۵۰ سال به چین داده است.



ایستگاه فضایی اسپاسیو
لِخانو

از ونزوئلا تا برزیل؛ چین به دنبال هم‌پیمانان فضایی

در ونزوئلا و در دوران هوگو چاوز (Hugo Chávez)، شرکت چینی گریت وال (China Great Wall Industry Corporation) ایستگاه کنترل ماهواره‌ای ال سامبررو (El Sombrero Satellite Control) را احداث کرد. این ایستگاه امکان ارتباط، پایش و کنترل ماهواره‌های ونزوئلایی را فراهم می‌کند. شرکت گریت وال یکی از زیرمجموعه‌های شرکت علوم و فناوری هوافضا چین (CASC) پیمانکار اصلی تجهیزات نظامی و فضایی چین است. چین همچنین در سال ۲۰۲۳ با آژانس بولیواری فعالیت‌های فضایی

ونزوئلا (ABAE) تفاهم‌نامه‌ای برای پیوستن به پروژه ایستگاه تحقیقاتی بین‌المللی ماه (ILRS) امضا کرد؛ پروژه‌ای که قرار است تا سال ۲۰۳۰ راه‌اندازی شود.

گسترش زیرساخت‌های فضایی چین در آمریکای لاتین نشان‌دهنده رویکردی چندلایه است که در آن اهداف علمی، اقتصادی و امنیتی به‌طور همزمان دنبال می‌شود. در حالی که این سرمایه‌گذاری‌ها می‌توانند به توسعه فناوری و پژوهش علمی در منطقه کمک کنند، اما نگرانی‌ها درباره استفاده‌های نظامی و اطلاعاتی از این زیرساخت‌ها و خطر وابستگی بلندمدت کشورهای میزبان به چین، ابعاد راهبردی این تحرکات را پررنگ‌تر کرده است.



تلاش چین برای قانونمند کردن اینترنت ماهواره‌ای و خدمات اتصال مستقیم به ماهواره

دولت چین با انتشار یک چارچوب مقرراتی جامع برای خدمات ماهواره‌ای مستقیم به دستگاه‌ها، گام مهمی در راستای قانون‌مندی این فناوری نوظهور برداشت. این مقررات تحت عنوان «آیین‌نامه مدیریت تجهیزات پایانه‌ای متصل مستقیم به خدمات ماهواره‌ای» از سوی هفت نهاد کلیدی از جمله کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی (NDRC)، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات (MIIT)، وزارت امنیت عمومی و نهادهای مرتبط با امنیت سایبری، مقررات بازار، گمرک و رسانه صادر شده است.

توسعه زیرساخت و بستر قانونی برای اینترنت ماهواره‌ای این مقررات در راستای توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، ارتقای زیست‌بوم

ارتباطات ماهواره‌ای و هماهنگی با اهداف ملی تنظیم شده‌اند. چین در سال‌های اخیر با تصویب پروژه‌های منظومه ماهواره‌ای گوئوانگ (Guowang) و چیان‌فان (Qianfan/Thousand Sails) نشان داده که ارتباطات ماهواره‌ای را به‌عنوان یک اولویت راهبردی در سیاست‌گذاری‌های خود در نظر گرفته است.

بر خلاف تعبیر رایج غربی از خدمات ماهواره‌ای مستقیم به دستگاه‌ها (Direct-to-Device) یا (D2D) به‌معنای صرفاً اتصال گوشی‌های هوشمند، مقررات جدید چین دامنه گسترده‌تری از تجهیزات را پوشش می‌دهد. این شامل ماژول‌های اینترنت اشیا (IoT)، پایانه‌های متصل خودروها، تجهیزات صنعتی و سایر دستگاه‌های متصل است که مستقیماً با ماهواره ارتباط برقرار می‌کنند.



حمایت ماهواره‌ای و پدافندی چین از پاکستان در تنش اخیر با هند



تحقیقات مرکز مطالعات مشترک جنگ‌افزارهای هند نشان می‌دهد چین نقش فعالی در بازآرایی سامانه‌های راداری و پوشش ماهواره‌ای پاکستان علیه هند داشته است

بر اساس گزارشی از مرکز مطالعات مشترک جنگ‌افزارها (Centre For Joint Warfare Studies) وابسته به وزارت دفاع هند، چین در جریان تنش‌های اخیر میان هند و پاکستان، پشتیبانی اطلاعاتی و فنی گسترده‌ای در حوزه‌های ماهواره‌ای و پدافندی به پاکستان ارائه داده است. بر اساس گزارش این مرکز، پس از حمله ۲۲ آوریل در پاهالگام (Pahalgam)، چین به پاکستان کمک کرد تا پوشش ماهواره‌ای خود را بر فراز مناطق حساس هند بازتنظیم کند. این اقدام، به پاکستان کمک کرد تا ردیابی مسیرهای هوایی و شناسایی عملیات‌های احتمالی هوایی هند را افزایش دهد.

استفاده آزمایشی چین از درگیری هند و پاکستان برای سنجش کارایی تسلیحات خود

آشوک کومار (Ashok Kumar) مدیر مرکز مطالعات مشترک جنگ افزارها مدعی شد چین از این تنش نظامی به عنوان زمینه‌ای برای آزمایش میدانی سامانه‌های تسلیحاتی خود استفاده کرده است. با این حال، عملکرد این تجهیزات دفاعی به‌ویژه سامانه‌های پدافند هوایی چینی، به‌گفته‌ی ارزیابی ارتش هند، در مواردی «به‌طرز فاحشی ناموفق» بوده است.

در سوی مقابل، کومار تاکید کرد که سامانه‌های دفاعی هند به‌ویژه شبکه‌ی یکپارچه‌ی سنسورها عملکرد بسیار مناسبی در برابر پهپادهای پاکستانی داشته‌اند.

تهدید دوجبهه‌ای دائمی برای هند در محاسبات نظامی آینده

کومار افزود: «در هرگونه درگیری آتی با پاکستان، هند باید احتمال ورود چین به ماجرا را هم در نظر بگیرد؛ و بالعکس، اگر درگیری میان هند و چین رخ دهد، ورود پاکستان نیز دور از انتظار نخواهد بود»

وی تصریح کرد: «امروزه، هند سناریوی جنگی در دو جبهه را در تمامی محاسبات دفاعی خود لحاظ می‌کند. هر آنچه امروز در اختیار چین است، می‌تواند فردا در اختیار پاکستان نیز قرار گیرد.»

مرکز مطالعات مشترک جنگ افزارها نهادی مستقل در حوزه‌ی پژوهش و ارائه‌ی راهکارهای سیاست‌گذاری در امور نظامی است که وزیر دفاع هند، فرمانده نیروی هوایی و دیگر مقامات عالی‌رتبه در هیئت مشاوران آن حضور دارند.



آغاز ساخت نخستین ابررایانه مداری جهان توسط چین

چین با پرتاب ۱۲ ماهواره پیشرفته گام نخست را برای ساخت اولین ابررایانه مداری جهان برداشت. این ماهواره‌ها بخشی از پروژه موسوم

به منظومه ماهواره‌ای محاسباتی سه‌جسمی هستند که در آینده شامل هزاران ماهواره خواهد بود و مجموع توان پردازشی آن به ۱۰۰۰ پتافلاپس (معادل هزار برابر یک ابررایانه قدرتمند روی زمین) می‌رسد.

پردازش هم‌زمان داده‌ها در فضا

به گفته‌ی اعضای آکادمی مهندسی چین (Chinese Academy of Engineering)، منظومه سه‌جسمی (Three-Body Computing Constellation)، برای پردازش بلادرنگ داده‌ها در مدار زمین طراحی شده است. پروژه با همکاری آزمایشگاه ژجیانگ (Zhejiang Lab) در شهر هانگژو و شرکای بین‌المللی در حال اجراست. وانگ جیان (Wang Jian)، مدیر این آزمایشگاه و عضو آکادمی، اعلام کرد که هدف از این منظومه، ارتقای توان پردازشی هر ماهواره از سطح ترافلاپس به پتافلاپس و ایجاد ارتباط یکپارچه میان ماهواره‌ها همانند اینترنت در زمین است.

این پروژه می‌تواند راه را برای رایانش ابری فضایی (Space-based Cloud Computing) هموار کند؛ توانمندی‌ای که تاکنون در این مقیاس تجربه نشده است. در حالی که ایالات متحده و اروپا تاکنون آزمایش‌هایی در این زمینه انجام داده‌اند، چین نخستین کشوری است که به صورت گسترده یک منظومه هوش مصنوعی اختصاصی برای فضا را عملیاتی می‌کند. طبق اعلام آزمایشگاه ژجیانگ، قرار است بیش از ۵۰ ماهواره محاسباتی دیگر نیز در سال جاری میلادی به این منظومه افزوده شود.



رشد صنعت ناوبری ماهواره‌ای چین در سال ۲۰۲۴

بر اساس گزارشی که اخیراً منتشر شده، ارزش کل تولیدات صنعت ناوبری ماهواره‌ای و خدمات موقعیت‌یابی چین در سال ۲۰۲۴ به ۵۷۵.۸ میلیارد یوان (۷۹.۹ میلیارد دلار) رسید. این رقم نسبت به سال قبل ۷.۳۹ درصد رشد را نشان می‌دهد. تا پایان سال ۲۰۲۴، تعداد ثبت اختراعات مرتبط با ناوبری ماهواره‌ای در چین از ۱۲۹ هزار مورد فراتر رفت و حدود ۲۸۸ میلیون گوشی هوشمند در این کشور به قابلیت مکان‌یابی بر پایه سامانه ناوبری ماهواره‌ای بیدو مجهز شده‌اند.

رشد ۱۶۹.۹ میلیارد یوانی در ارزش محصولات کلیدی حوزه ناوبری ارزش هسته‌ای تولیدات شامل تراشه‌ها، الگوریتم‌ها و تجهیزات ترمینال

که به طور مستقیم با صنعت ناوبری و خدمات موقعیتیابی در ارتباط هستند، در سال ۲۰۲۴ به ۱۶۹.۹ میلیارد یوان رسید. سامانه بیدو (Bei-Dou) اکنون توانایی ناوبری با دقت سطح خط عبور (lane-level) را دارد و بیش از ۹۹ درصد از جاده‌های شهری و روستایی چین را تحت پوشش خود قرار داده است.

این سامانه در حال حاضر بیش از یک تریلیون خدمات موقعیتیابی در روز ارائه می‌دهد و مسافت ناوبری روزانه‌ای بیش از ۴ میلیارد کیلومتر را پشتیبانی می‌کند. همچنین، بیدو در آزمایش‌های جاده‌ای خودروهای هوشمند متصل (Intelligent Connected Vehicles) نقش کلیدی داشته و فناوری رانندگی هوشمند کمکی را در بیش از ۵۰ شهر چین به مرحله اجرا رسانده است.

این سامانه ناوبری ماهواره‌ای اکنون در استانداردهای ۱۱ نهاد بین‌المللی از جمله هواپیمایی کشوری، دریانوردی و ارتباطات موبایلی ادغام شده و محصولات آن به بیش از ۱۴۰ کشور و منطقه صادر شده‌اند.



چین گلوله‌های توپخانه را به بمب‌های هدایت‌شونده تبدیل می‌کند

چین در حال توسعه سامانه‌هایی برای تبدیل گلوله‌های توپخانه به بمب‌های هدایت‌شونده با دقت بالا است. این سامانه‌ها برای استفاده در نیروی هوایی چین طراحی شده‌اند، اگرچه هنوز به صورت گسترده به کار گرفته نشده‌اند. این طرح بخشی از برنامه‌ای بزرگ‌مقیاس برای تولید کیت‌های هدایت دقیق برای بمب‌های هوایی است که اکنون شامل استفاده از گلوله‌های توپخانه نیز می‌شود.

کاربرد در پهپادها و هواپیماها

این بمب‌های هدایت‌شونده می‌توانند از پهپادها و سایر هواپیماهای قادر به حمل و استفاده از آن‌ها پرتاب شوند. برد پروازی دقیق آن‌ها مشخص نیست، اما برآوردها نشان می‌دهد که هنگام رها شدن از

ارتفاع ۵ تا ۶ کیلومتری، بردی حدود ۵۰ کیلومتر دارند. این سامانه‌ها با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته، قابلیت گلاید کردن تا زمان رسیدن به هدف را دارند.

این هب‌ها از سامانه‌های ناوبری بیدو (Beidou)، اینرسی و ژئومغناطیسی استفاده می‌کنند. همچنین مجهز به فیوز الکترونیکی با قابلیت انفجار در هوا و کانال انتقال داده برای ورود خودکار مختصات هدف هستند. این ویژگی‌ها دقت و کارایی این تسلیحات را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهند.



تعمیق همکاری فضایی چین و برزیل



چین و برزیل با نزدیک به چهار دهه همکاری در حوزه فضا، اکنون فراتر از ساخت و پرتاب ماهواره‌ها گام نهاده‌اند و وارد عرصه کاوش‌های پیشرفته اعماق فضا شده‌اند. طی این سال‌ها، همکاری بین دو کشور از طریق تبادل تخصص، داده‌های علمی و ساخت مشترک ماهواره‌ها تقویت شده است. تازه‌ترین نمونه این همکاری، ساخت یک تلسکوپ عظیم رادیویی در شمال شرقی برزیل به‌شمار می‌رود.

چین و برزیل تاکنون بصورت مشترک شش ماهواره ساخته‌اند و اکنون روی ماهواره هفتم کار می‌کنند. برنامه ماهواره‌های منابع زمینی چین-برزیل (CBERS)، برجسته‌ترین نماد این مشارکت ۳۷ ساله به‌شمار می‌رود. تصاویر تولیدشده توسط این ماهواره‌ها به‌صورت رایگان در اختیار دولت‌ها، پژوهشگران و عموم مردم جهان قرار می‌گیرد.

از تعامل علمی تا توسعه منطقه‌ای با نگاه به اعماق کیهان

همکاری چین و برزیل تنها به ماهواره‌ها محدود نمی‌شود. یکی دیگر از پروژه‌های کلیدی، ساخت تلسکوپ عظیم رادیویی بینگو (BINGO) در ایالت پارایبای برزیل (Paraiba) است؛ منطقه‌ای روستایی و کم‌تراکم که با داشتن تپه‌ها و دره‌ها، مکان مناسبی برای محافظت از تلسکوپ در برابر تداخل‌های الکترومغناطیسی است.

بخش بزرگی از تجهیزات پروژه از چین وارد خواهد شد و تیم مهندسی برزیلی آماده‌سازی محل نصب تجهیزات را به پایان رسانده است. این پروژه تنها یک ابزار علمی نیست، بلکه نقطه آغازی برای توسعه منطقه‌ای مبتنی بر علم، فناوری و نوآوری است.



دفاع از ایستگاه فضایی چین توسط رباتها

چین در حال توسعه یک سامانه دفاع فضایی با واکنش سریع برای محافظت از ایستگاه فضایی تیانگونگ و دیگر زیرساخت‌های حیاتی فضایی خود است. این سامانه شامل ربات‌های کوچک رانشگری است که در صورت نزدیک شدن فضاپیماهای ناشناس، به سمت آن‌ها اعزام می‌شوند تا با چسبیدن به آن‌ها، جسم مهاجم را به فاصله‌ای امن منتقل کنند.

سابقه برخورد نزدیک با استارلینک

چین در دسامبر ۲۰۲۱ گزارشی رسمی به سازمان ملل ارائه داد و اعلام کرد که ایستگاه تیانگونگ (Tiangong space station) در همان سال

ناچار به دو مانور اضطراری برای جلوگیری از برخورد با ماهواره‌های استارلینک (Starlink) شرکت آمریکایی اسپیس‌ایکس شده است. بر اساس این گزارش، ماهواره‌های Starlink-1095 و Starlink-2305 از مدار معمول خود در ارتفاع ۵۵۰ کیلومتری به محدوده عملیاتی تیانگونگ در حدود ۳۸۰ کیلومتر وارد شده بودند که باعث فعال‌سازی اقدامات پیشگیرانه در اول ژوئیه و ۲۱ اکتبر ۲۰۲۱ شد.

با افزایش شمار ماهواره‌ها و ازدحام مدارهای نزدیک زمین، به‌ویژه با برنامه‌هایی مانند استارلینک، کشورها به دنبال تقویت توان دفاع فضایی فعال خود هستند. چین با توسعه این فناوری نوین که ترکیبی از هوش مصنوعی، رباتیک و سامانه‌های پیش‌رانش دقیق است، گامی بلند در جهت افزایش امنیت عملیات فضایی و حفاظت از دارایی‌های مداری خود برداشته و احتمالاً در آینده نیز نقش فعالی در تعیین استانداردهای بین‌المللی امنیت فضایی ایفا خواهد کرد.



تقویت همکاری‌های فضایی چین و آذربایجان

نمایندگان سازمان فضایی جمهوری آذربایجان با شرکت‌های پیشرو چینی در حوزه ماهواره‌ای دیدار کرده و بر سر تولید مشترک تجهیزات ارتباطی و توسعه خدمات اینترنت ماهواره‌ای توافق کردند.

هیئتی از سازمان فضایی جمهوری آذربایجان (Azercosmos) به تازگی و در جریان سفر رسمی خود به چین، با شرکت‌های پیشرو فعال در صنعت ماهواره‌ای در شهرهای هفی و شانگهای دیدار و گفت‌وگو کرد. این سفر شامل ارزیابی‌های فنی میدانی، نمایش زنده محصولات و کارگاه‌های راهبردی برای گسترش همکاری‌های دوجانبه در حوزه فناوری‌های فضایی بود.

آذربایجان به دنبال توسعه فرامرزی خدمات فضایی

در ادامه این سفر، تیم آذربایجانی مدل‌های پیشرفته ارتباطات پهن‌بند و اینترنت اشیاء مبتنی بر ماهواره را بررسی کرده و نقشه‌های راه پیشنهادی برای توسعه منظومه‌های ماهواره‌ای را مورد ارزیابی قرار دادند. در این دیدارها، دو طرف بر سر چارچوب‌های همکاری برای تسریع اجرای راهکارهای ماهواره‌ای در حوزه IoT و اینترنت پهن‌بند به توافق رسیدند؛ راهکارهایی که علاوه بر پوشش نیازهای درون‌مرزی، ظرفیت صادرات خدمات به کشورهای دیگر را نیز فراهم خواهند کرد. با گسترش همکاری‌های راهبردی میان آذربایجان و چین در حوزه فضایی، آذرکازموس می‌کوشد تا با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و تولید مشترک تجهیزات ارتباطی، نقش پررنگ‌تری در بازار رو به رشد خدمات ماهواره‌ای منطقه‌ای و جهانی ایفا کند.



پایگاه فضایی آلکانتارا

پایگاه پرتاب فضایی برزیل در خدمت چینی‌ها

برزیل در تلاش برای افزایش نقش خود در صنعت فضایی و تقویت روابط راهبردی با چین، پیشنهاد استفاده از پایگاه فضایی آلکانتارا را برای پرتاب‌های آینده به مقامات چینی ارائه داده است. این پیشنهاد توسط رئیس‌جمهور برزیل، در جریان سفر اخیرش به پکن مطرح شد. پایگاه فضایی آلکانتارا (Alcântara Space Center) تنها دو درجه و چند دقیقه با خط استوا فاصله دارد؛ جایی که آن را به نزدیک‌ترین پایگاه پرتاب جهان به استوا تبدیل کرده است. نزدیکی به خط استوا

موجب افزایش سرعت چرخشی ماهواره و کاهش مقاومت هوا شده و باعث می‌شود که پرتاب از این موقعیت، تا ۳۰ درصد در مصرف سوخت صرفه‌جویی داشته باشد. این مزیت همچنین امکان افزایش وزن محموله یا ماهواره‌بر را بدون نیاز به سوخت بیشتر فراهم می‌کند. در مقایسه، نزدیک‌ترین پایگاه فضایی چین به استوا یعنی پایگاه پرتاب فضایی وِن‌چانگ (Wenchang)، در عرض جغرافیایی ۱۹ درجه شمالی قرار دارد.

همکاری با چین برای گسترش نقش بین‌المللی

گزارش‌ها حاکی از آن است که پیشنهاد برزیل با استقبال مقامات چینی روبه‌رو شده و قرار است یک هیئت فنی از چین، طی سال جاری میلادی، از پایگاه آلکانتارا بازدید کند تا شرایط فنی آن را ارزیابی کند. در صورت توافق نهایی، برزیل می‌تواند نقش پررنگ‌تری در ژئوپولیتیک فضایی ایفا کند و همکاری‌های دوجانبه خود با چین را در سطحی راهبردی ارتقا دهد.

شایان ذکر است که بیش از این نیز برزیل تلاش کرده بود با دیگر کشورها مانند آمریکا، این پایگاه را فعال‌تر کند، اما توافق بلندمدت با آمریکا در سال ۲۰۲۳ خاتمه یافت و پروژه‌های عملیاتی در پایگاه آلکانتارا همچنان محدود باقی مانده‌اند.

اخبار صنعت هوایی و فضایی چین

پاییز ۱۴۰۳

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

بাহمکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار

و

اسپاش: پایگاه خبری فضا و نجوم ایران



 www.espash.ir

 www.chinnegar.com

 [espashnews](https://www.instagram.com/espashnews)

 [@chinnegar](https://www.telegram.com/@chinnegar)

 [@espash](https://www.telegram.com/@espash)

 www.techchina.ir

 info@techchina.ir

 [@fanavarichin](https://www.telegram.com/@fanavarichin)

 [@fanavarichin](https://www.whatsapp.com/@fanavarichin)

ماهنامه ها:



ماهنامه
چین | انرژی های نو و تجدیدپذیر

ماهنامه
چین | فناوری



ماهنامه
چین | هوس مصنوعی و صنعت تراشه

ماهنامه
چین | صنعت خودرو



فصلنامه ها:



فصلنامه
چین | صنایع هوا فضا

فصلنامه
چین | سلامت و کشاورزی





سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

