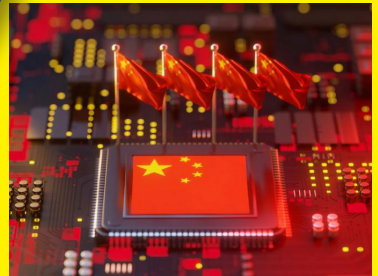




۳۲

«اتکای فناورانه
به خود»
هدف کلیدی
پنج ساله آینده
چین

۳۲



انقلاب قطارهای تندرو چین
می تواند الهام بخش جهان
باشد

رقابت آرام چین و آمریکا
بر سر آینده فناوری

۳۰۰ هزار ربات با کاهش جمعیت
چین کارخانه ها را فعال نگه می دارند



جمهوری خلق چین در چهار دهه اخیر، با اتخاذ راهبردهای بلندمدت توسعه و تمرکز ویژه بر حوزه‌های علم و فناوری، توانسته است جایگاه خود را از یک اقتصاد در حال توسعه به یکی از قدرت‌های برتر فناوری و صنعتی جهان ارتقا دهد. این کشور با ترکیب ظرفیت‌های بومی، سرمایه‌گذاری گسترده در تحقیق و توسعه و حمایت ساختاری از شرکت‌های پیشرو، در عرصه‌هایی همچون هوش مصنوعی، نیمه‌هادی‌ها، فناوری‌های کوانتومی، انرژی‌های نو، زیست‌فناوری، و صنایع پیشرفته موفق به دستیابی به پیشرفت‌هایی چشمگیر شده است.

این تحولات، تنها به حوزه‌های فناورانه محدود نبوده، بلکه در بستر اجتماعی، اقتصادی و ژئوپلیتیکی نیز اثرات عمیق بر جای گذاشته است. چین با اجرای برنامه‌هایی نظیر «ساخت چین ۲۰۲۵» و «چشم‌انداز ۲۰۳۵»، مسیر خود را به سمت خودکفایی فناورانه و کاهش وابستگی به زنجیره‌های تأمین خارجی ترسیم کرده است؛ مسیری که در شرایط رقابت فزاینده با قدرت‌های بزرگ و فشارهای خارجی، اهمیت بیشتری یافته است. از سوی دیگر، شتاب تحولات علمی و فناورانه در چین، فرصت‌های تازه‌ای را برای همکاری‌های بین‌المللی و تبادل دانش ایجاد کرده است. برای جمهوری اسلامی ایران، شناخت دقیق روندها و ظرفیت‌های فناوری در چین، می‌تواند به شناسایی فرصت‌های همکاری، انتقال فناوری، و تقویت توانمندی‌های داخلی منجر شود. این امر به‌ویژه در شرایط تحریم‌های غیرقانونی و یک‌جانبه غرب، که ضرورت یافتن مسیرهای نوین برای تعاملات علمی و اقتصادی را دوچندان کرده، از اهمیتی راهبردی برخوردار است.

ماهنامه «فناوری چین»، با هدف ارائه اطلاعات روزآمد، دقیق و تحلیلی در خصوص مهم‌ترین رویدادها، سیاست‌ها، دستاوردها و چالش‌های فناورانه چین، طراحی شده است. در تدوین این مجموعه، تلاش شده تا با بهره‌گیری از منابع دست اول و ارزیابی روندها، تصویری جامع از تحولات این حوزه ارائه شود.

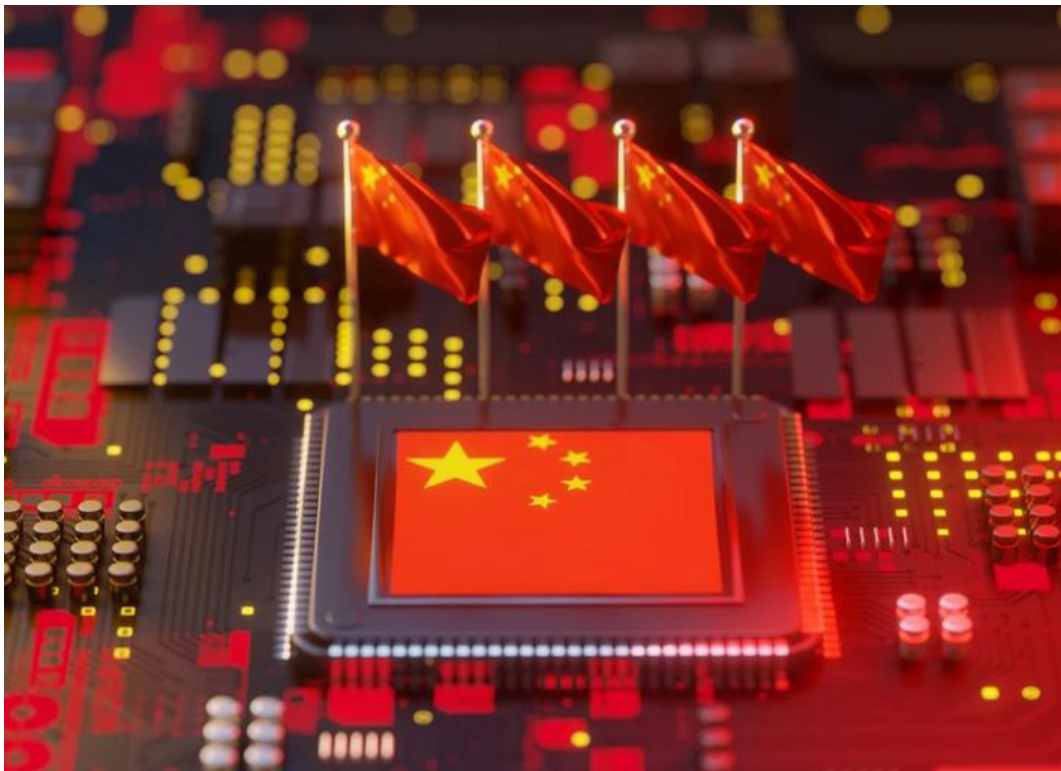
امید است این نشریه بتواند ضمن افزایش شناخت نهادها و فعالان ایرانی از واقعیت‌های فناوری چین، زمینه‌ساز تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه، بهره‌برداری حداکثری از ظرفیت‌های همکاری، و ارتقای سطح تعاملات علمی و فناورانه میان دو کشور گردد.

عبدالرضا رحمانی فضلی

سفیر جمهوری اسلامی ایران - پکن

فهرست مطالب

- ۴ اتکای فناوریانه به خود» هدف کلیدی پنج‌ساله آینده چین
- ۸ هوش مصنوعی با توانایی‌های هم‌سطح انسان، عامل پیشرفت فناوری در دهه آینده
- ۱۲ ۳۰۰ هزار ربات با کاهش جمعیت چین کارخانه‌ها را فعال نگه می‌دارند
- ۱۴ علاقه سرمایه‌گذاران به صندوق‌های سرمایه‌گذاری زیست‌فناوری چین در هنگ‌کنگ
- ۱۷ اهرم فشار چین در حوزه عناصر نادر خاکی و واکنش‌های جهانی
- ۲۲ انقلاب قطارهای تندرو چین می‌تواند الهام‌بخش جهان باشد
- ۲۶ پهپاد هلیکوپتری سنگین‌بر چین نخستین پرواز موفق خود را انجام داد
- ۳۲ رقابت آرام چین و آمریکا بر سر آینده فناوری
- ۳۸ کاتالیست پژوهشگران چینی برای تبدیل زغال‌سنگ به پلاستیک و مواد مصنوعی
- ۴۲ تنش آمریکا و چین و واگرایی در پژوهش‌های فناوری



«اتکای فناوریانه به خود» هدف کلیدی پنج‌ساله آینده چین



رهبران ارشد چین در تازه‌ترین پیشنهاد برنامه پنج‌ساله این کشور، دستیابی به «خوداتکایی و تقویت فناوریانه» را به‌عنوان یکی از اهداف اصلی توسعه اجتماعی و اقتصادی تعیین کرده‌اند؛ اقدامی که در بحبوحه تشدید رقابت جهانی فناوری و محدودیت‌های صادراتی غرب صورت می‌گیرد.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این نخستین بار در دست‌کم یک دهه گذشته است که «اتکای فناوریانه به خود» به‌عنوان هدف عمده توسعه ملی در یک برنامه پنج‌ساله مطرح می‌شود.

این هدف در پیشنهاد تفصیلی مربوط به پانزدهمین برنامه پنج‌ساله چین (۲۰۲۶ تا ۲۰۳۰) گنجانده شده است؛ سندی که توسط کمیته مرکزی حزب کمونیست، پس از برگزاری چهارمین پلنوم آن، منتشر شد. متن کامل برنامه قرار است در ماه مارس و در نشست سالانه مجلس ملی خلق روغایی شود.

چین در این بازه پنج‌ساله قصد دارد به پیشرفت چشمگیر در خوداتکایی و توانمندی فناوریانه دست یابد و در پژوهش‌های بنیادی و نوآوری‌های اصیل، پیشرفت قابل‌توجهی حاصل کند و همچنین در حوزه‌های کلیدی دارای اولویت، به موفقیت‌های سریع و دستاوردهای محسوس برسد. در این سند همچنین بر افزایش محسوس حوزه‌هایی که چین در آن‌ها پیشتاز است و ادغام عمیق‌تر میان نوآوری فناوریانه و نوآوری صنعتی تأکید شده است.

در پیشنهاد جدید، واژه «فناوری» ۴۶ بار تکرار شده، در حالی که در سند مربوط به برنامه پنج‌ساله قبلی در سال ۲۰۲۰، تنها ۳۶ بار به کار رفته بود که این نشانه‌ای از جایگاه محوری فناوری در راهبرد توسعه آینده چین است.

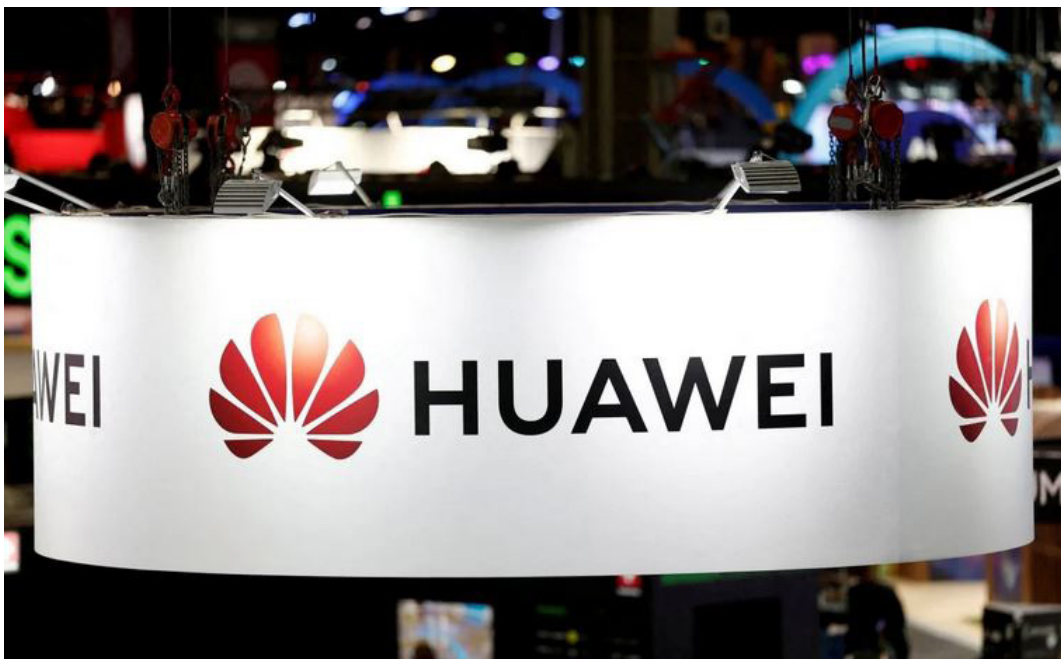
این جهت‌گیری در حالی صورت می‌گیرد که پکن در سال جاری تلاش‌های خود را برای مقابله با پدیده موسوم به «نی‌جوان» (involution) دوچندان کرده است؛ اصطلاحی که به رقابت بیش از حد در برخی صنایع، از جمله انرژی‌های نو مانند فتوولتائیک، اشاره دارد؛ رقابتی که باعث افزایش سرمایه‌گذاری بدون بازدهی متناسب می‌شود.

پیشنهاد جدید همچنین بر ضرورت «برنامه‌ریزی آینده‌نگر برای صنایع نوظهور» تأکید دارد، عبارتی که در سند سال ۲۰۲۰ وجود نداشت.

در این بخش از فناوری کوانتومی، زیست ساخت (biomanufacturing)، انرژی هیدروژنی و همجوشی هسته‌ای، رابط‌های مغز و رایانه، و هوش تجسم‌یافته (embodied intelligence) به عنوان حوزه‌هایی نام برده شده که باید به «محرك‌های جدید رشد اقتصادی» تبدیل شوند. نکته قابل توجه این است که در این پیشنهاد هیچ هدف کمی برای تولید ناخالص داخلی (GDP) تعیین نشده است، همان‌طور که در برنامه قبلی نیز هدف‌گذاری مشخصی برای رشد اقتصادی ارائه نشده بود. تحلیل‌گران این امر را نشانه‌ای از چرخش به سوی اهداف کیفی همچون نوآوری، تاب‌آوری و پایداری دانسته و افزودند که بعید است در برنامه نهایی نیز هدف سخت‌گیرانه‌ای برای رشد گنجانده شود، چراکه در دوره گذار ساختاری اقتصاد چین، از دست رفتن چنین هدفی می‌تواند به اعتبار سیاستی و اعتماد بازار لطمه بزند. به گفته آنان، پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد حذف اهداف سخت رشد می‌تواند به کاهش رفتار چرخه‌ای دولت‌های محلی و افزایش انعطاف سیاستی منجر شود، درسی که به نظر می‌رسد پکن به تدریج در حال درونی‌سازی آن است. در شرایطی که عدم قطعیت خارجی در حال افزایش است، سند جدید بر اهمیت تقویت بازار داخلی نیز تأکید دارد و از بهبود معیشت مردم برای تحریک مصرف سخن می‌گوید. در عین حال، این پیشنهاد به مجموعه‌ای از چالش‌های ساختاری اقتصاد چین اشاره دارد؛ از جمله تداوم نابرابری‌های توسعه، تقاضای ناکافی، کندی نوسازی کشاورزی و مناطق روستایی، و فشار بر اشتغال و رشد درآمد خانوارها.

در پایان، سند تصریح می‌کند که افزایش درآمد ساکنان شهری و روستایی باید به ایجاد یک ساختار توزیع درآمدی «به شکل زیتونی» منجر شود، ساختاری که در آن طبقه متوسط گسترده‌تر و طبقات پایین و بالا محدودتر باشند.





هوش مصنوعی با توانایی‌های هم‌سطح انسان، عامل پیشرفت فناوری در دهه آینده



شرکت فناوری هواوی چشم‌اندازی خوش‌بینانه نسبت به توسعه هوش مصنوعی عمومی (AGI) در دهه پیش‌رو ترسیم و پیش‌بینی کرده که ظرفیت محاسباتی جهانی تا سال ۲۰۳۵ رشدی شگفت‌انگیز معادل ۱۰۰ هزار برابر خواهد داشت.

به گزارش ساوت چاینا مونیرینگ پست، این شرکت مستقر در شنژن در گزارشی پیش‌بینی کرد: AGI بزرگ‌ترین محرک تحول خواهد بود. ادغام هوش مصنوعی با جهان فیزیکی برای دستیابی به AGI ضروری است؛ دستاوردی که می‌تواند به یک تکنیکی فناورانه منجر شود.

تکنیکی فناورانه یک نقطه فرضی در آینده است که در آن رشد فناوری



غیرقابل کنترل و برگشت ناپذیر می شود و تغییراتی غیرقابل پیش بینی در تمدن بشری ایجاد می کند. این مفهوم در سال های اخیر همزمان با نگرانی ها نسبت به امکان پیشی گرفتن هوش مصنوعی از هوش انسانی، توجه بیشتری جلب کرده است.

با تداوم پیشرفت های سریع در حوزه AI، AGI به «جام مقدس» توسعه دهندگان تبدیل شده است. AGI نوعی از هوش مصنوعی است که می تواند دانش و مهارت ها را تعمیم دهد و طیف وسیعی از وظایف را در سطحی مشابه انسان انجام دهد؛ در حالی که هوش مصنوعی محدود (Narrow AI) صرفاً برای وظایف خاص طراحی می شود.

هوآوی پیش بینی کرده است که افزایش ۱۰۰ هزار برابری قدرت محاسباتی جهانی کل چشم انداز رایانش را دگرگون خواهد کرد و زمینه ساز پیشرفت های شگرف در چهار حوزه کلیدی خواهد شد: مواد و دستگاه های نیمه رسانا، تکنیک های پردازش، معماری های محاسباتی و پارادایم های رایانشی.

این پیش بینی ها همسو با تعهد رقیب اصلی هوآوی، یعنی علی بابا است که سرمایه گذاری گسترده ای در هوش مصنوعی داشته و فعالانه در پی دستیابی به AGI است. علی بابا اوایل امسال اعلام کرد که تمرکز اصلی خود را بر AGI قرار داده است. مدیرعامل این شرکت، AGI را نقطه ای تعریف کرد که در آن AI قادر به دستیابی به ۸۰ درصد توانایی های انسانی باشد. او پیش بینی کرد که AGI به طور چشمگیری صنایع جهانی را بازآفرینی خواهد کرد و بالقوه می تواند تا نیمی از تولید ناخالص داخلی جهان را به خود اختصاص دهد.

این چشم انداز مبنای راهبرد تهاجمی سرمایه گذاری علی بابا در حوزه AI است که در فوریه روغایی شد و شامل اختصاص حدود ۵۲ میلیارد دلار

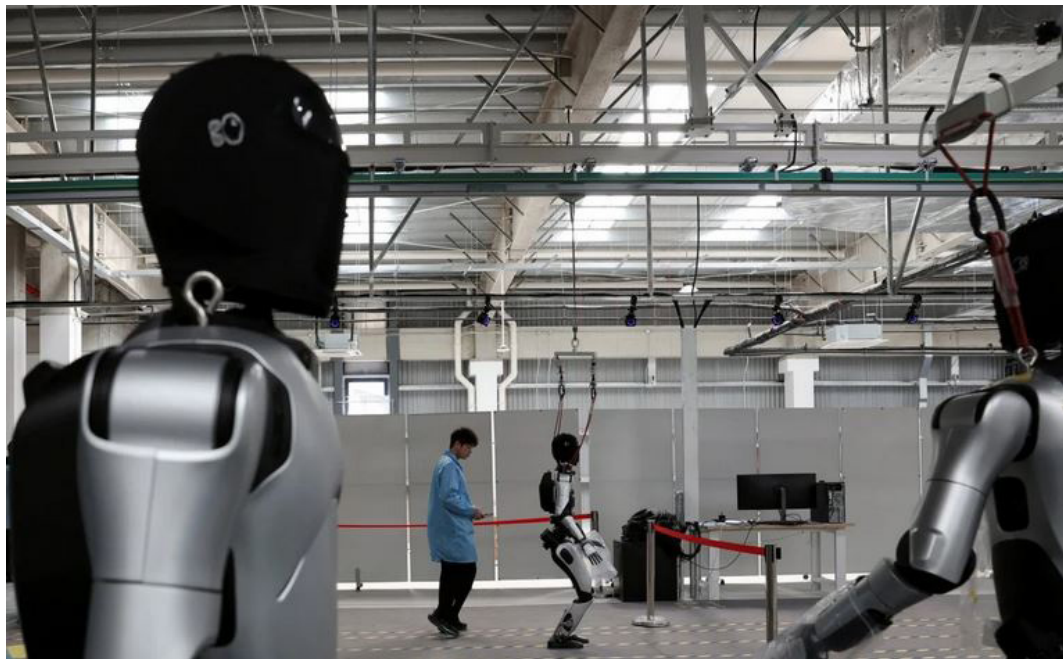
برای ارتقای منابع محاسباتی و زیرساخت‌های هوش مصنوعی طی سه سال آینده می‌شود.

در همین حال، هوآوی که از سال ۲۰۱۹ در فهرست سیاه تجاری ایالات متحده قرار دارد و از خرید سخت‌افزار و نرم‌افزار از تأمین‌کنندگان آمریکایی منع شده، به سرعت در حال جبران فاصله با رقبا در حوزه توان محاسباتی AI است. نیان‌گذار و مدیرعامل هوآوی، در ژوئن اظهار داشت که تراشه‌های Ascend این شرکت همچنان «یک نسل» از هم‌تایان آمریکایی عقب‌تر هستند، اما تأکید کرد که می‌توان با روش‌های جایگزین مانند انباشته‌سازی (stacking) و خوشه‌سازی (clustering) به عملکرد پیشرفته دست یافت.

هوآوی در گزارش خود همچنین پیش‌بینی کرد که طی ده سال آینده، عامل‌های هوش مصنوعی (AI agents) - نرم‌افزارهایی که می‌توانند به‌طور خودکار وظایف را به جای کاربران یا سیستم‌های دیگر انجام دهند - فراگیرتر خواهند شد و از «ابزارهای ساده اجرایی» به «شرکای تصمیم‌گیرنده» تحول خواهند یافت؛ تغییری که «تحولات انقلابی در صنایع» رقم خواهد زد.

طبق این گزارش، برنامه‌های موبایلی از واحدهای کاربردی جداگانه به گره‌های خدماتی (service nodes) تکامل می‌یابند و به عامل‌های AI اجازه می‌دهند بر اساس دستورات ساده کاربران به خدمات دیگر دسترسی پیدا کنند.

هوآوی همچنین پیش‌بینی کرد که تا سال ۲۰۳۵، ۹ میلیارد نفر به ۹۰۰ میلیارد عامل هوش مصنوعی متصل خواهند بود؛ موضوعی که گذار اینترنت موبایل به یک اینترنت عامل‌محور (agentic internet) را تسهیل خواهد کرد.



۳۰۰ هزار ربات با کاهش جمعیت چین کارخانه‌ها را فعال نگه می‌دارند



سال گذشته کارخانه‌های چین ۲۹۵ هزار ربات صنعتی جدید را به خدمت گرفتند و به این ترتیب نگرانی‌هایی که درباره احتمال تزلزل و تضعیف توان تولید به دلیل کاهش جمعیت وجود داشت، تا حدی برطرف شد.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، افزایش کاربرد ربات‌ها در جامعه چین که به سرعت در حال پیر شدن است، به جبران برخی از چالش‌های ناشی از کاهش نیروی کار و حفظ قدرت تولید و صنعت کمک می‌کند و تاثیر آن با پیشرفت فناوری ربات‌های انسان‌نما بیشتر هم خواهد شد. جمعیت این کشور طی ۳ سال گذشته روند کاهشی داشته است و تنها در سال گذشته ۱/۳۹ میلیون نفر کمتر شد. اما طبق گزارش سال ۲۰۲۵



فدراسیون بین‌المللی رباتیک (IFR)، هم اکنون چین با ۲/۰۲۷ میلیون ربات صنعتی فعال با اختلاف زیادی در صدر کشورهای جهان قرار دارد. این ربات‌ها بدنه خودروها را جوش می‌دهند، دستگاه‌های الکترونیکی را مونتاژ می‌کنند و بارهای سنگین را با دقت زیادی جابجا می‌کنند و می‌توانند کمبود نیروی کار ناشی از کاهش جمعیت را جبران نمایند. به عقیده یکی از اساتید دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه دانشگاه چینخوا، این روند اجتناب‌ناپذیر است و در آینده ربات‌ها کارهای ساده و تکراری بیشتری را به عهده خواهند گرفت، هر چند برخی از کارهای پیچیده هنوز به نیروی تفکر و خلاقیت انسان نیاز دارند. او می‌گوید که با بهبود آموزش‌های نیروی کار و استفاده گسترده از ربات‌ها، کاهش جمعیت جبران می‌شود و صنایع تولیدی چین مشکلی در حفظ و افزایش مزیت رقابتی خود نخواهند داشت. در سال گذشته جمعیت چین حدود ۰/۱ درصد کاهش یافت، اما نصب ربات‌های صنعتی در آن ۵ درصد افزایش پیدا کرد و به ۲۹۵ هزار عدد رسید. بیش از نصف ۵۴۲ هزار ربات صنعتی جدید سال ۲۰۲۴ جهان، در کارخانه‌های چین نصب شدند. ژاپن با ۴۴۵۰۰ ربات جدید بعد از چین قرار گرفت و آمریکا با ۳۴۲۰۰ ربات جدید رتبه سوم را به خود اختصاص داد. تعداد کل ربات‌های صنعتی جهان در سال ۲۰۲۴ با ۹ درصد افزایش به ۴/۶۶۴ میلیون عدد رسید. گام بعدی پیشرفت در این حوزه ربات‌های انسان‌نما محسوب می‌شوند. در ماه اوت امسال شرکت تیانتای (Tiantai) مستقر در گوانگ‌دونگ سفرشی تاریخی برای ساخت ۱۰ هزار ربات انسان‌نما برای بازار مراقبت

از سالمندان چین دریافت کرد که بزرگ‌ترین سفارش در تاریخ این صنعت به شمار می‌رود.

با همه این‌ها، چین کماکان به تعداد زیادی نیروی انسانی ماهر - مثلاً تکنسین‌های تعمیر و نگهداری ربات - برای پشتیبانی از صنایع هوشمند خود نیاز خواهد داشت.

در گزارش ماه آوریل مرکز اطلاعات منابع انسانی و تامین اجتماعی چین آمده است که پیش‌بینی می‌شود این کشور تا سال ۲۰۳۰ با کمبود ۵۰ میلیون نفری نیروی کار ماهر «یقه‌آبی» مواجه گردد.



علاقه سرمایه‌گذاران به صندوق‌های سرمایه‌گذاری زیست‌فناوری چین در هنگ‌کنگ

صندوق‌های قابل معامله در بورس (ETF) زیست‌فناوری در هنگ‌کنگ در حال جذب سرمایه‌گذاران داخلی و جهانی هستند و شرکت‌های داروسازی چین از دستاوردهای تحقیق و توسعه بهره‌برداری می‌کنند و فاصله خود را با ایالات متحده کاهش می‌دهند. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، با توجه به اینکه سهام چینی معامله‌شده در هنگ‌کنگ پیش‌تر رشد قابل‌توجهی را تجربه کرده‌اند، اکنون سرمایه‌گذاران به دنبال فرصت‌های منحصربه‌فرد برای «پیشی گرفتن از بازار» هستند.

گزارش‌ها نشان می‌دهد که ارزش توافقی‌های لایسنسینگ شرکت‌های زیست‌فناوری چین در سال جاری به بیش از ۶۰ میلیارد دلار آمریکا رسیده و شرکت‌های بزرگ دارویی جهانی مبالغ هنگفتی برای اخذ اجازه بهره‌برداری از داروهای جدید توسعه‌یافته توسط شرکت‌های چینی پرداخت کرده‌اند.



مدل کسب‌وکار شرکت‌های سرزمین اصلی چین مبتنی بر بهره‌گیری از بخش زیست‌فناوری بزرگ و کم‌هزینه چین برای توسعه دارو و سپس فروش یا اعطای لایسنس آنها به شرکت‌های آمریکایی است. علاقه شدید به حوزه‌هایی مانند هوش مصنوعی و زیست‌فناوری باعث شده سرمایه‌گذاران چینی به‌طور بی‌سابقه‌ای پول وارد ETF‌های فهرست‌شده در هنگ‌کنگ کنند.

جریان ورودی به ETF‌های هنگ‌کنگ در سال جاری از ۲۶ میلیارد دلار فراتر رفته و این روند از ماه ژوئن شدت گرفته است. کل ورود سرمایه به ETF‌های هنگ‌کنگ در سال ۲۰۲۴ تنها ۴.۱ میلیارد دلار بود.

صندوق‌های ETF زیست‌فناوری Hang Seng متعلق به China AMC در سال جاری بیش از ۱۰۰ درصد رشد داشته است. جریان سرمایه به ETFهای زیست‌فناوری احتمالاً یک روند بلندمدت باقی خواهد ماند. دارایی‌های تحت مدیریت China AMC در پایان سه‌ماهه دوم به ۱.۸ تریلیون یوان (معادل ۲۵۲.۷ میلیارد دلار) رسیده است. با توجه به جمعیت عظیم و رو به سالمندی چین، پکن به‌طور فعال از تحقیق و توسعه در حوزه زیست‌فناوری حمایت می‌کند. صنعت زیست‌دارویی هم یک بخش استراتژیک نوظهور است و هم برای سلامت عمومی حیاتی است. همچنین بخش دارویی به یک محور جدید تنش بین چین و آمریکا تبدیل شده است. واشنگتن در حال بررسی یک دستور اجرایی است که محدودیت‌های شدیدی بر تأیید داروهای تولیدشده توسط شرکت‌های زیست‌فناوری چینی اعمال می‌کند. دونالد ترامپ رئیس‌جمهور آمریکا اعلام کرد که تعرفه‌ها بر داروهای وارداتی از چین ممکن است نهایتاً به ۲۵۰ درصد برسد؛ بالاترین نرخ که تاکنون تهدید کرده است. چین تأمین‌کننده کلیدی مواد اولیه برای صنعت داروسازی آمریکا است و ۹۰ درصد از مواد مؤثره دارویی (API) مورد نیاز شرکت‌های آمریکایی را تأمین می‌کند؛ مواد اولیه‌ای که برای ساخت داروها ضروری است.



اهرم فشار چین در حوزه عناصر نادر خاکی و واکنش‌های جهانی

به‌کارگیری مواد حیاتی به‌عنوان سلاح، مسیری نبود که پکن در سال‌های ابتدایی جنگ تجاری با واشنگتن که از سال ۲۰۱۸ آغاز شد، طی کند. اما چین اکنون اعتماد به‌نفس بیشتری پیدا کرده و رهبری این کشور از دوگانگی و تردید، به قاطعیت حساب‌شده در کنترل مواد حیاتی تغییر جهت داده است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، با درنظرگرفتن چنین اهرمی، مورگان استنلی گزارشی تحت عنوان «راهنمای کنترل صادرات چین و تأثیرات بازاری آن» منتشر کرد و قصد دارد تا میزان کارآمدی این ابزار و

همچنین محدودیت‌های آن و نقاط قوت واقعی چین در زنجیره تأمین عناصر نادر خاکی را بررسی کند.

چین تا چه حد می‌تواند کنترل مواد حیاتی را عملاً اجرا کند؟

طبق گزارش مورگان استنلی، پکن کنترل مواد حیاتی را همچون سیستمی تنظیم و کالبره شده ادامه خواهد داد تا محاسبه هزینه-فایده محدودیت‌های فناوری توسط ایالات متحده و متحدانش را تغییر دهد؛ بنابراین احتمال بازگشت کامل از این سازوکار «بعید» است.

حتی با وجود آتش‌بس موقت پس از نشست اکتبر میان شی جین‌پینگ و دونالد ترامپ، همچنان پاسخ‌های گزینشی محتمل است؛ پاسخی که بازتاب‌دهنده منطق «حیاط کوچک، حصار بلند» آمریکا خواهد بود. برای نمونه، طبق گزارش، اگر یکی از متحدان آمریکا صادرات تراشه‌ها و ابزارهای لیتوگرافی به چین را مسدود کند، پکن می‌تواند مواد حیاتی (مانند عناصر نادر خاکی) را به آن کشور هدف بگیرد.

چنین تشدید متقابل، با هدف بازداشتن کشورها از همسویی کامل با سیاست‌های آمریکا و ایجاد فضای تنفسی برای پیشبرد خودکفایی فناورانه چین انجام می‌شود؛ موضوعی که طبق گزارش، یکی از اولویت‌های اصلی چین در برنامه پنج‌ساله آینده خواهد بود.

به گفته این گزارش، طی پنج سال گذشته سیاست‌گذاران چینی چارچوب حقوقی کنترل‌های صادراتی را با تبدیل نظام پراکنده گذشته به معماری حقوقی یکپارچه تقویت کرده‌اند. محدودیت‌های سخت‌گیرانه‌تر فناوری آمریکا و کندی تلاش‌های جهانی برای ایجاد جایگزین برای زنجیره تأمین چین نیز پکن را برای اتخاذ مواضع جدی و قاطع‌تر جسورتر کرده است. با این حال، هرچند پکن ممکن است گاهی از رویکرد «تشدید برای

مذاکره» استفاده کند تا اهرم چانه‌زنی بسازد و حدود را ببازماید، اما اجرای واقعی این کنترل‌ها احتمالاً عملگرایانه و تنظیم‌شده باقی خواهد ماند تا تداوم گسترده عرضه حفظ شود.

چین با توجه به محدودیت‌های واقعی تا چه حد قادر به استفاده از این ابزار است؟

طبق گزارش، نسبت خودکفایی چین در نیمه‌های هم‌چنان پایین و ۲۴ درصد است و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۷ به ۳۰ درصد برسد.

حتی در تراشه‌های منطقی پیشرفته، جایی که بومی‌سازی پیشرفت بیشتری داشته، پردازنده‌های گرافیکی چینی تنها نیمی از نیاز هوش مصنوعی چین را در سال ۲۰۲۷ تأمین خواهند کرد، در حالی که پشتیبانی نرم‌افزاری هم‌چنان ضعف کلیدی است؛ نسبت خودکفایی نرم‌افزارهای EDA در سال ۲۰۲۴ تنها ۱۶ درصد بوده است.

در این وضعیت، تحلیلگران انتظار دارند گسترش کنترل‌های نرم‌افزاری آمریکا روند بومی‌سازی تراشه چین را آهسته کند، زیرا توان داخلی برای طراحی نیمه‌های پیشرفته در کوتاه‌مدت محدود می‌شود.

افزون بر این، اعمال محدودیت‌های شدید بر مواد حیاتی توسط چین می‌تواند به تسریع تنوع‌سازی زنجیره تأمین جهانی بینجامد.

طبق گزارش، از می ۲۰۲۵ تاکنون، آمریکا، اتحادیه اروپا، ژاپن، استرالیا و گرینلند از طریق خرید مشترک، ذخیره‌سازی استراتژیک، پروژه‌های جدید استخراج و فرآوری و برنامه‌های بلندمدت بازیافت گام‌های جدی در تنوع‌سازی عناصر نادر خاکی برداشته‌اند.

همچنین پژوهشگرانی در سراسر جهان در حال بررسی روش‌های مقرون‌به‌صرفه برای توسعه مگنت‌های بدون عناصر نادر خاکی با

استفاده از آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل هستند.

در همین حال، پکن قصد دارد جریان عناصر نادر خاکی به آمریکا را تسهیل کند؛ از طریق طراحی سیستمی که شرکت‌های دارای ارتباط با ارتش آمریکا را کنار بگذارد و در مقابل، فرآیند صدور مجوز صادرات برای دیگر شرکت‌ها را تسریع کند.

چین دقیقاً چگونه بخش‌های کلیدی زنجیره تولید عناصر نادر خاکی را کنترل می‌کند؟

از نظر ذخایر عناصر نادر خاکی، چین ۴۹ درصد سهم جهانی را در اختیار دارد؛ اما طبق گزارش، عناصر نادر خاکی «تقریباً در سراسر جهان پراکنده‌اند»، بنابراین صرف داشتن ذخایر به تنهایی موجب سلطه نمی‌شود. از نظر تولید معدنی، سهم چین ۶۹ درصد است. تحلیلگران اضافه می‌کنند که با توجه به نبود گلوگاه در ذخایر، افزایش ظرفیت استخراج در سطح معنادار «حداقل سه تا پنج سال» زمان می‌برد.

در تولید پالایش‌شده، چین ۸۸ درصد سهم جهانی را دارد. گزارش می‌گوید کسب جای پا در این بخش به علت موانع فناورانه و هزینه‌های زیست‌محیطی فرآوری «ممکن اما آسان نیست».

در تولید مگنت‌ها نیز چین ۹۰ درصد سهم جهانی را کنترل می‌کند؛ و تحلیلگران می‌گویند این «سخت‌ترین» بخشی است که قابل تقلید باشد، چون دانش فنی آن پیچیده است.

وضعیت باتری‌های لیتیوم یونی چگونه است؟

طبق گزارش، در تولید و فروش باتری، سهم جهانی چین برای باتری خودروهای برقی ۸۶ درصد و برای باتری‌های سیستم ذخیره انرژی (ESS) حدود ۹۲ درصد است.

مورگان استنلی به «سلطه قوی و پایدار چین» اشاره می‌کند؛ به دلیل زنجیره ارزش کامل، سرعت بالای تکامل فناوری و مقیاس و مزیت‌های هزینه‌ای بی‌رقیب در حوزه باتری‌های لیتیوم یونی. باتری‌های ESS اجزای اصلی سامانه‌های بزرگ ذخیره انرژی هستند که برای استفاده در زمان نیاز طراحی شده‌اند. تحلیلگران پیش‌بینی می‌کنند که تولیدکنندگان چینی باتری به احتمال بسیار زیاد برتری رقابتی خود را حفظ خواهند کرد.



انقلاب قطارهای تندرو چین می‌تواند الهام‌بخش جهان باشد



دویست سال پیش با سفر ۲۶ مایلی صدها نفر بین سه شهر در انگلیس، عصر قطارهای مسافربری آغاز شد. اولین این قطارها با نیروی بخار کار می‌کرد و ۲۴ کیلومتر در ساعت سرعت داشت، ولی میانگین سرعتش در سفر تاریخی مذکور کمی بیش از نصف این مقدار بود.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، امروز صدها هزار کیلومتر راه‌آهن نقاط مختلف جهان را به هم پیوند داده‌اند و هر سال از طریق آنها حدود شش میلیارد تن بار جابجا و بیش از ۲۰ میلیارد سفر انجام می‌شود. اما تا همین اواخر، کشتی‌های کانتینری عظیم (برای حمل

بار) و هواپیما (برای مسافرت) بر ترابری ریلی ارجح بودند و بیشتر مردم با شنیدن نام راه‌آهن به یاد قطارهای باری کثیف، خرابی‌های مکرر و سوانح مرگبار می‌افتادند. در بسیاری از نقاط جهان قطارها با صندلی‌های چوبی سفت، توالت‌های بسیار غیر بهداشتی و راهروهای پر از پوست تخمه و زباله‌های دیگر، وسیله نقلیه فقرا محسوب می‌شدند. اما به احتمال زیاد هر کدام از ما حداقل یک خاطره خوش از سفر با قطار داریم. مثلاً نگارنده در سال ۱۹۸۲ هنگام اقامت در پکن، سفری ۱۵ ساعته برای دیدن لشکر سفالین شی‌آن داشت. حالا همین سفر از پکن به شی‌آن فقط چهار ساعت زمان می‌برد.

قطارهای بسیار شیک تندرو فوشینگ که مسافران را با حداکثر سرعت ۴۵۰ کیلومتر بر ساعت به شی‌آن می‌برند، بخشی از یک شبکه ملی ۴۸ هزار کیلومتری هستند که هاربین در منتهی‌الیه شمال شرق چین را به اورومچی در منتهی‌الیه غربی آن و همچنین به خیشوانگبانا در جنوب و نزدیک به مرز میانمار متصل می‌کند. این شبکه، تحولات معجزه‌آسایی که در شبکه ریلی چین رخ داده‌اند را به بهترین شکل ممکن به تصویر می‌کشد.

قطعا شینکانسن ژاپن هم نقش مهمی در تبدیل مسافرت‌های ریلی به تجربه‌ای سریع، لوکس و مطمئن داشته، ولی انقلاب ریلی چین کاملاً متمایز و شاید منحصر به فرد است. این تحول طی فقط ۱۷ سال رخ داد. اولین مسیر ریلی تندرو چین یعنی خط ۱۱۷ کیلومتری پکن-تیانجین در سال ۲۰۰۸ افتتاح شد و هم‌اکنون مسافران را در عرض ۳۰ دقیقه بین این دو شهر جابجا می‌کند.

تمرکز چین بر قطارهای مسافری، گردشگری داخلی را متحول کرده است:

تنها در سال گذشته بیش از ۴ میلیارد سفر با قطار در این کشور انجام شد. آمریکا بزرگ‌ترین شبکه ریلی جهان را دارد، ولی از قطارها عمدتاً برای حمل بار استفاده می‌کند و تعداد سفرها با قطار از ۳۳ میلیون در سال فراتر نمی‌رود.

انقلاب قطارهای تندرو چین که صدها میلیارد دلار هم هزینه در بر داشته، بازار سفرهای هوایی داخلی را مختل نکرده بلکه آن را تغییر داده است.

چینی‌ها برای سفرهای زیر ۸۰۰ کیلومتر قطارهای تندرو، و برای سفرهای خارجی یا سفرهای بالای ۸۰۰ کیلومتر هواپیما را ترجیح می‌دهند.

سفر با این قطارها ارزان‌تر و راحت‌تر و در مجموع سریع‌تر از هواپیماست؛ چون اولاً ایستگاه‌های راه‌آهن معمولاً ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر از خانه‌های مسافران فاصله دارند، در حالی که میانگین فرودگاه از خانه ۲۵ تا ۴۰ کیلومتر است، و دوماً تدابیر امنیتی ویژه فرودگاه‌ها زمان زیادی می‌برد.

همچنین در چین قطارها بر خلاف سفرهای هوایی از دیرباز نظم بهتری داشته‌اند. بسیاری از پروازها با تاخیر انجام می‌شوند (مخصوصاً به دلیل شرایط آب و هوایی نامساعد)، ولی سفرهای ریلی همیشه به‌موقع و طبق برنامه بوده‌اند.

ابعاد پیشرفت راه‌آهن تندرو در چین با سایر کشورها نیز قابل قیاس نیست. این کشور حداقل ۶۵ شهر با جمعیت بالای یک میلیون نفر دارد، در حالی که این عدد برای ژاپن، آمریکا، فرانسه، انگلیس و اسپانیا به ترتیب ۱۳، ۱۱، ۶، ۴ و ۲ شهر است. به‌علاوه جمعیت ۱/۴ میلیاردی چین که روز به روز ثروتمندتر هم می‌شود، تمایل فزاینده‌ای به مسافرت دارد.

طول شبکه ریلی تندرو در چین ۴۸ هزار کیلومتر است. اسپانیا چهار خط به طول ۳۹۹۳ کیلومتر ساخته و ژاپن و فرانسه هم به ترتیب ۳۱۴۷ و ۲۷۶۰ کیلومتر از چنین خطوطی را در اختیار دارند. هم‌اکنون بیش از دو سوم زیرساخت ریلی تندرو جهان متعلق به چین است.

خط ۱ قطار تندرو بریتانیا (HS۱) به طول ۱۰۹ کیلومتر در سال ۲۰۰۷ افتتاح شد و شبکه ریلی تندرو این کشور در همین حد متوقف مانده است. آمریکا نیز در این زمینه حرف چندانی برای گفتن ندارد، چون همان‌طور که گفتیم شبکه ریلی آن همیشه بر حمل بار متمرکز بوده و مردمش سفر با خودرو یا هواپیما را ترجیح می‌دهند.

هند شبکه ریلی عظیمی به طول ۶۸ هزار کیلومتر و جمعیتی بیشتر از چین و همچنین حداقل ۴۰ شهر با بیش از یک میلیون نفر جمعیت دارد و سالانه ۸ میلیارد سفر با قطار در این کشور انجام می‌شود. بنابر این ظرفیت لازم برای احداث شبکه ریلی تندرو در هند وجود دارد، ولی پیشرفت کار کند بوده است (تا حدودی به دلیل کمبود سرمایه‌گذاری). پس به نظر می‌رسد که چین در مورد ساخت خطوط تندرو در مقیاس بزرگ تنها باشد.

قطارهای تندرو نه تنها امکان سفر ارزان‌تر در سرتاسر چین را فراهم ساخته‌اند، بلکه مزایای زیست‌محیطی مهمی نیز به همراه دارند، چرا که انتشار گازهای گلخانه‌ای در حمل و نقل هوایی و جاده‌ای بسیار بیشتر از قطار است.



پهپاد هلیکوپتری سنگین بر چین نخستین پرواز موفق خود را انجام داد



یک هلیکوپتر بدون سرنشین چینی با طراحی شبیه «چینوک» که قادر است در شرایط محیطی بسیار دشوار، از فلات تبت و ارتفاعات هیمالیا گرفته تا دریای جنوبی چین فعالیت کند، نخستین پرواز آزمایشی خود را با موفقیت پشت سر گذاشته است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، پهپاد دوملخه‌ی سنگین‌بر Boeing T۱۴۰۰ که توسط شرکت خصوصی United Aircraft Technology توسعه یافته، قرار است توان چین در مأموریت‌های پشتیبانی و تدارکاتی در مناطق مرتفع و نیز محیط‌های دریایی را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد.

این پرنده که از نظر ظاهری به بالگرد نظامی Chinook ۴۷-CH ساخت بوئینگ ارتش آمریکا شباهت دارد و از آرایش دو ملخ پشت‌سرم بهره

می‌برد، نخستین پرواز آزمایشی خود را در شهر هاربین، مرکز استان هیلونگ‌جیانگ در شمال شرق چین، انجام داد.

بر اساس اعلام شرکت سازنده، T۱۴۰۰ حداکثر وزن برخاست ۱،۴۰۰ کیلوگرم و ظرفیت حمل بار تا ۶۵۰ کیلوگرم دارد که می‌تواند هم در داخل کابین و هم به صورت بار معلق خارجی حمل شود. حداکثر سرعت آن ۱۸۰ کیلومتر بر ساعت است.

این پهپاد که به دو موتور ۱۳۰ کیلوواتی مجهز شده، می‌تواند تا هشت ساعت در هوا بماند یا با حمل باری به وزن ۲۰۰ کیلوگرم مسافتی تا ۹۰۰ کیلومتر را طی کند؛ قابلیتی که آن را برای مأموریت‌های لجستیکی بین منطقه‌ای و گشت‌زنی‌های دوربرد مناسب می‌سازد.

شرکت United Aircraft اعلام کرده است: «این پرنده محدودیت‌های اصلی پهپادهای صنعتی متعارف، از جمله ظرفیت بار کم و مداومت پروازی کوتاه، را برطرف می‌کند و توان انجام مأموریت‌های حمل بار بین منطقه‌ای یا بازرسی در گستره وسیع را دارد.»

T۱۴۰۰ دارای قابلیت برخاست و فرود در ارتفاعات بالا و سقف پروازی ۶،۵۰۰ متر است و به‌طور خاص برای فعالیت در شرایط بسیار خشن طراحی شده است. این پهپاد می‌تواند در بازه دمایی منفی ۴۰ تا مثبت ۵۵ درجه سانتی‌گراد عمل کند، در بادهای تا سطح ۶ بوفورت برخاست و فرود داشته باشد و پرواز پایدار خود را حتی در بادهای سطح ۸ حفظ کند.

در حوزه کشاورزی، T۱۴۰۰ از نظر راندمان سم‌پاشی حدود هزار برابر کارآمدتر از پهپادهای کوچک چندملخه است و در هر ساعت می‌تواند حدود ۱۳۳ هکتار را پوشش دهد. در مأموریت‌های اطفای حریق نیز

قادر است در یک پرواز آتشی به وسعت بیش از هزار متر مربع را مهار کند.

دیگر کاربردهای این پهپاد شامل عملیات امداد و نجات اضطراری است؛ به طوری که کابین آن امکان حمل یک بیمار، دو نیروی پزشکی و تجهیزات ضروری را دارد. در مأموریت‌های امداد رسانی در بلایای طبیعی نیز T۱۴۰۰ می‌تواند تا ۳ تن تجهیزات در ساعت جابه‌جا کرده و آن‌ها را به صورت خودکار در فاصله‌ای تا ۵ کیلومتر در منطقه هدف رهاسازی کند.

چین بر توسعه پهپادها تمرکز کرده و در رقابت جهانی ساخت سامانه‌های بدون سرنشین با کاربری‌های غیرنظامی و نظامی مشارکت دارد. اگرچه T۱۴۰۰ به طور رسمی برای مصارف غیرنظامی بازاریابی می‌شود، اما به گفته ناظران، توان بالای حمل بار و قابلیت فعالیت در همه شرایط جوی و زمینی آن می‌تواند، در صورت انجام اصلاحات ساختاری و ارتقای موتور - پیامدهای مهمی برای پشتیبانی لجستیکی نظامی داشته باشد. توان عملکرد در ارتفاعات بالا و شرایط آب‌وهوایی سخت، برای عملیات در فلات مرتفع تبت و مناطق مرزی ناهموار چین با هند در هیمالیا با ارتفاع معمول ۴ تا ۵ هزار متر بسیار حیاتی است.

بر اساس تصاویر ماهواره‌ای، چین پهپادهایی را در یک فرودگاه نظامی در تبت مستقر کرده و همچنین یک مرکز آزمایش تجهیزات بدون سرنشین در منطقه علی (نگاری) در تبت راه‌اندازی کرده است. در صورت اعمال برخی اصلاحات، این هواگرد می‌تواند با شرایط ارتفاعات بالا، دریای جنوبی چین و دیگر محیط‌های دریایی با وضعیت دریای متلاطم سازگار شود.

استفاده در محیط‌های دریایی نیازمند تغییراتی در مدل اولیه، از جمله در استحکام سازه و سامانه‌های پیش‌رانه است و سازگاری با شرایط موسوم به «سه‌گانه‌ی سخت دریایی» - دمای بالا، شوری زیاد و رطوبت بالا - اهمیت حیاتی دارد؛ شرایطی که برای همه انواع هواگردها چالش‌برانگیز است. کاربردهای نظامی معمولاً با سناریوهای پیچیده‌تر و خطرناک‌تری همراه هستند، از جمله محیط‌هایی با اختلالات شدید الکترومغناطیسی. در حال حاضر اولویت، دستیابی به قابلیت عملیاتی است و نسخه غیرنظامی طراحی شده است. استانداردهای نسخه غیرنظامی پایین‌تر است، اما با بهینه‌سازی و بهبود مستمر می‌توان به نسخه‌ای نظامی دست یافت.



T۱۴۰۰ از نظر ظرفیت حمل بار هشت برابر برتر و از نظر کاربری متنوع‌تر از هلیکوپتر پهبادی ارتفاع‌بالای فعلی چین یعنی C-AR۵۰۰ است که برای مأموریت‌های لجستیکی در جاده‌های کوهستانی مسدودشده در مرز هیمالیا توسعه یافته بود.

برد پروازی و مقاومت در برابر باد، این پهپاد را برای مأموریت‌های دریایی از جمله انتقال تدارکات به جزایر دریای جنوبی چین نیز مناسب می‌سازد.

در حالی که توان حمل بار T۱۴۰۰ قابل مقایسه با بیش از ۱۲ تن ظرفیت بالگرد چینوک ۴۷-CH آمریکایی نیست، United Aircraft اعلام کرده است که خط تولید پالسی این شرکت قادر است ظرفیت سالانه‌ای تا هزار فروند داشته باشد. این سطح از تولید می‌تواند پاسخگوی نیازهای گسترده حمل‌ونقل و جایگزینی تجهیزات در سناریوهای با شدت بالا باشد.

این پهپاد به سامانه کنترل پرواز چندلایه و افزونه‌پذیر، مواد کامپوزیتی با استحکام بالا و یک سامانه هوشمند برای عملیات خودمختار مجهز است.



T۱۴۰۰ تنها پهپاد چینوک‌مانند در چین نیست. برای نمونه، شرکت Flightwin Innovation Technology مستقر در پکن در نمایشگاه هوایی دوی ۲۰۲۳ از مدل FWH-۳۰۰۰ خود رونمایی کرد؛ پهپادی با وزن ناخالص ۲,۵ تن و ظرفیت حمل بار تا هزار کیلوگرم که محفظه بار آن با حجم ۴,۲ متر مکعب قادر به حمل دو پالت استاندارد ۵۰۰ کیلوگرمی است.



رقابت آرام چین و آمریکا بر سر آینده فناوری

تحول قدرت‌ها معمولاً در جاهایی آغاز می‌شود که اغلب مردم آن را نمی‌بینند؛ در خطوط مونتاژ باتری و ربات‌ها، در خطوط انتقالی که مراکز داده را تغذیه می‌کنند، در دفاتر محلی فروش زمین و در آزمایشگاه‌هایی که مدل‌های هوش مصنوعی آموزش می‌بینند. ایالات متحده و چین از همین اهرم‌های خاموش برای ساختن دو آینده متفاوت بهره می‌گیرند. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این رقابت نه با شعارها، بلکه با این پرسش تعیین می‌شود که کدام کشور می‌تواند زیرساختی پربازده‌تر، قابل‌اعتمادتر و بادوام‌تر بسازد. این انتخاب‌ها مسیر زندگی میلیاردها انسان را رقم خواهد زد.

زنجیره جهانی تأمین فناوری‌های پاک نمونه‌ای روشن از این واقعیت است. چین در تولید انرژی خورشیدی — از مواد خام گرفته تا پنل نهایی — سلطه دارد و سهم آن در هر مرحله از فرآیند از ۸۰ درصد فراتر می‌رود. سال‌ها سیاست صنعتی، اعطای اعتبارات و مقیاس تولید، هزینه‌ها را به قدری پایین آورده که توسعه خورشیدی در سایر نقاط جهان عملاً به صادرات چین وابسته شده است.

در حوزه خودروهای برقی نیز الگوی مشابهی دیده می‌شود: چین بیشترین میزان فروش را دارد و سهم خودروهای برقی در بازار داخلی آن بسیار بیشتر از آمریکاست. این برتری به چین قدرت نفوذ در قیمت‌گذاری، نوآوری و تعیین استانداردها را می‌دهد.

این مزیت با اتوماسیون تقویت شده است. در سال ۲۰۲۴، نزدیک به سه چهارم کل ربات‌های صنعتی در آسیا نصب شدند و چین به‌تنهایی بیش از مجموع سایر کشورها روبات به کار گرفت. روبات‌ها کمبود نیروی کار را جبران می‌کنند و در عین حال، چین توان تولیدی خود را به شتاب علمی تبدیل کرده است: پژوهشگران چینی به‌اندازه مجموع پژوهشگران آمریکا، بریتانیا و اتحادیه اروپا مقاله هوش مصنوعی منتشر می‌کنند، سهم بالایی از ارجاعات جهانی را به خود اختصاص می‌دهند و تعداد پتنت‌های مرتبط با هوش مصنوعی آن‌ها چندین برابر آمریکاست. با این حال، آمریکا همچنان در مرزهای نوآوری برتری دارد. سرمایه‌گذاری بخش خصوصی آن در هوش مصنوعی بسیار فراتر از چین است و شرکت‌های آمریکایی اغلب مدل‌های برتر جهانی را تولید می‌کنند. در نتیجه، این رقابت میان «مقیاس» در چین و «نوآوری پیشرو» در آمریکا تعریف می‌شود.

چین هوش مصنوعی را به‌طور فزاینده در زندگی روزمره ادغام می‌کند. شهرهایی چون شنژن در حال آزمایش پهپادهای عمودپرواز برقی برای جابه‌جایی مسافر هستند و پروژه‌های مشابهی در شهرهای دیگر نیز در دست اجرا یا برنامه‌ریزی است. این اقدامات نشان‌دهنده پیوند هوش مصنوعی و روباتیک با زیرساخت‌های واقعی است، نشانه‌ای از رهبری فناوریانه چین در داخل و خارج.

در مقابل، آمریکا در نوآوری پیشرفته پشت‌تاز است اما در اجرای زمینی دچار مشکل است. رشد اقتصادی این کشور در نیمه نخست امسال، بدون سرمایه‌گذاری در مراکز داده و تجهیزات پردازش اطلاعات، تقریباً ناچیز می‌بود. این دو بخش سهم اندکی از تولید ناخالص داخلی دارند اما عمده رشد را رقم می‌زنند. شرکت‌ها صدها میلیارد دلار در هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند، به امید آنکه بهره‌وری افزایش یابد.

اما این شرط‌بندی هزینه زیست‌محیطی سنگینی دارد. مراکز داده بیش از ۴ درصد برق آمریکا را مصرف می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود تا پایان دهه، تقاضا باز هم افزایش یابد. در ایالت ویرجینیا، مجموعه‌ای از مراکز سرور بیش از یک‌چهارم برق ایالت را می‌بلعد. بسیاری از این مراکز به‌اندازه شهرهای کوچک برق مصرف می‌کنند و بزرگ‌ترین آن‌ها نیازمند حجم عظیمی از انرژی و آب برای خنک‌سازی هستند. هر تراوات‌ساعت اضافی اهمیت دارد، زیرا بخش قابل‌توجهی از برق مصرفی هنوز از گاز طبیعی تأمین می‌شود، و با افزایش حجم پردازش، انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز بالا خواهد رفت — فشاری که پیش از همه بر دوش جوامع محلی می‌افتد.



در ممفیس ایالت تنسی، نهادهای نظارتی به تازگی بار مصرفی عظیمی را برای یک ابررایانه جدید تصویب کرده‌اند؛ ساکنان نگران آلودگی و فشار بر شبکه برق‌اند. در ایالت‌های دیگر نیز نزاع‌های مشابهی جریان دارد؛ شرکت‌های برق برای ساخت نیروگاه‌های گازی تازه می‌شتابند، در حالی که پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر به دلیل کمبود خطوط انتقال معطل مانده‌اند.

ژئوپلیتیک نیز بر این تصمیمات داخلی سایه انداخته است. واشنگتن صادرات تراشه‌های پیشرفته به چین را محدود کرده و بر فناوری‌های پاک چینی تعرفه بسته است. اروپا که نگران وابستگی به هر دو ابرقدرت است، مسیر مستقلی برگزیده. کمیسیون اروپا اخیراً برنامه‌ای ۱ میلیارد یورویی (۱.۱ میلیارد دلاری) برای تزریق هوش مصنوعی به بخش‌های بهداشت، انرژی، حمل‌ونقل و تولید معرفی کرده است. اورزولا فن در لاین، رئیس کمیسیون اروپا، خواستار آن است که آینده

هوش مصنوعی در خاک اروپا شکل گیرد. این برنامه شامل ایجاد مراکز آزمایش، توسعه هوش مصنوعی عامل محور و تأمین مالی تطبیقی است. اروپا می‌کوشد وابستگی به فناوری‌های خارجی را کاهش دهد و استانداردهای اعتماد و ایمنی خود را تعریف کند. اکنون رقابت دیگر صرفاً میان واشنگتن و پکن نیست؛ بازیگران کوچک‌تر نیز در پی استقلال‌اند.

با این همه، هر دو قدرت با موانع ساختاری مواجه‌اند. جمعیت چین رو به کاهش است و دولت‌های محلی که بر فروش زمین متکی‌اند، با رکود این منبع درآمد روبه‌رو شده‌اند. بخش املاک بیش از حد بدهکار است، سرمایه‌گذاری خارجی افت کرده و خروج سرمایه افزایش یافته است. روبات‌ها و خودروهای برقی می‌توانند بخشی از کمبود نیروی کار را جبران کنند، اما مصرف خانوار همچنان ضعیف است.



در سوی دیگر، آمریکا از زمین و سرمایه فراوان برخوردار است، اما اغلب اراده یا هماهنگی لازم برای ساخت ندارد. صدها پروژه صنعتی جدید اعلام شده‌اند و وعده صدها هزار شغل داده‌اند، اما سرعت ساخت‌وساز صنعتی کاهش یافته است. گلوگاه‌های انتقال انرژی، کمبود نیروی ماهر و سیاست‌های سخت‌گیرانه مهاجرتی نیز مانع پیشرفت‌اند.

تجربه تاریخی نشان می‌دهد که قدرت در «نظام‌های کارآمد» نهفته است. زغال‌سنگ و بخار بریتانیا قرن نوزدهم را تعریف کردند؛ نفت، بزرگراه‌ها و تولید انبوه آمریکا قرن بیستم را. قرن بیست‌ویکم را آن کشوری رقم خواهد زد که بتواند قابل‌اعتمادترین، کارآمدترین و سازگارترین نظام‌های فناورانه را بسازد. قدرت چین در مقیاس و یکپارچگی انحصارهای خود در انرژی خورشیدی، باتری، خودروهای برقی، ارتش روبات‌ها و اکوسیستم گسترده پژوهش هوش مصنوعی نهفته است؛ و قدرت آمریکا در نوآوری‌های پیشرفته، بازارهای سرمایه عمیق و توان جذب استعداد جهانی.

بهترین نتیجه، ثبات رقابتی است؛ وضعیتی که در آن نظام‌ها در میدان واقعی آزموده می‌شوند و سایر کشورها نیز می‌توانند انتخاب‌های معناداری داشته باشند. این امر نیازمند شفافیت، منافع اجتماعی و تصمیم‌های دشوار در حوزه مجوزها، مالکیت و عدالت است. سرمایه‌گذاری فناورانه باید همراه با سیاست‌هایی باشد که از کارگران و جوامع حفاظت کند. رقابت آرام آغاز شده است و معیارهای آن بی‌رحمانه خواهند بود.



کاتالیست پژوهشگران چینی برای تبدیل زغال سنگ به پلاستیک و مواد مصنوعی



دانشمندان چینی کاتالیستی توسعه داده‌اند که می‌تواند سینگاز (گاز سنتزی) حاصل از زیست‌توده و زغال سنگ را به صورت مستقیم و با کارایی و پایداری بسیار بالاتر از روش‌های موجود، به بلوک‌های سازنده پلاستیک و لاستیک مصنوعی تبدیل کند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این کاتالیست نانوذره‌ای مبتنی بر آهن، سینگاز را با جفت کردن دو واکنش که هرکدام به تنهایی محدودیت‌هایی دارند اما در کنار هم اثر هم‌افزایی ایجاد می‌کنند، به هیدروژن و ترکیبات کربنی موسوم به الفین‌ها تبدیل می‌کند.

این فرایند الفین‌هایی تولید می‌کند که در کاربردهای گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ از جمله به‌عنوان مواد واسطه شیمیایی در داروسازی، تولید پلاستیک، مواد بسته‌بندی، قطعات خودرو و پوشاک - آن‌هم بدون نیاز به نفت.

این مطالعه یک پیشرفت چشمگیر در بهبود اقتصاد اتم هیدروژن در فرایند تبدیل سینگاز محسوب می‌شود.

الفین‌ها گروهی از ترکیبات هیدروکربنی مانند اتیلن و پروپیلن هستند که ساختارهای بنیادین تولید پلاستیک، شوینده‌ها، چسب‌ها، حلال‌ها و لاستیک مصنوعی را تشکیل می‌دهند.

این ترکیبات عمدتاً با شکستن نفت در دماهای بسیار بالا یا تبدیل متانول به‌وسیله کاتالیست‌ها تولید می‌شوند؛ روش‌هایی که کارایی محدودی دارند و مقادیر قابل توجهی محصول جانبی زائد، از جمله دی‌اکسیدکربن، ایجاد می‌کنند.

سینگاز عمدتاً از هیدروژن و مونوکسیدکربن تشکیل شده و از حرارت‌دهی مواد پربکربن مانند زیست‌توده، زباله، گاز طبیعی یا زغال‌سنگ به دست می‌آید.

سنتز مستقیم الفین از سینگاز می‌تواند تولید مواد شیمیایی ارزش‌افزوده را از منابع متنوعی که جایگزین نفت خام می‌شوند، مانند زغال‌سنگ، زیست‌توده یا گاز طبیعی امکان‌پذیر کند.

اما «اقتصاد اتم هیدروژن»، معیاری از اینکه یک واکنش چه میزان از اتم‌های هیدروژن را به‌طور مؤثر در محصول نهایی به‌کار می‌گیرد، در تبدیل مستقیم سینگاز به الفین معمولاً پایین است، به این معنا که مقدار زیادی از هیدروژن به‌صورت محصولات جانبی هدر می‌رود.

این محدودیت نه تنها هزینه تولید را افزایش می‌دهد، بلکه نگرانی‌های زیست محیطی ایجاد می‌کند؛ موضوعی که نیاز به راه‌حل‌های کاتالیستی نوآورانه را در فناوری نوظهور تبدیل مستقیم سینگاز به الفین برجسته می‌سازد.

با استفاده از یک کاتالیست جدید مبتنی بر آهن، تیم پژوهشی چینی توانست سینگاز را با اقتصاد اتم هیدروژن به مراتب بالاتر به الفین تبدیل کند؛ به طوری که محصولات جانبی دوباره وارد واکنش شده و تولید الفین را کارآمدتر می‌ساختند.

این فرایند اقتصاد اتم هیدروژن ۶۶ تا ۸۶ درصد را به دست آورد؛ عددی که به طور چشمگیری از ۴۳ تا ۴۷ درصد در روش سنتی تبدیل متانول به الفین بالاتر است. همچنین میزان انتشار ضایعات در مقایسه با روش سنتی ۴۶ درصد کاهش یافت.

این روش یک جایگزین پایدار برای فناوری‌های موجود تولید الفین فراهم می‌کند و ظرفیت بالایی برای تحول بهره‌ورانه و سازگار با منابع در صنعت الفین دارد و به تحقق اهداف کربن خنثی کمک می‌کند.

این کاتالیست با جفت کردن دو واکنش مهم به این دستاورد می‌رسد: یکی واکنشی که مونوکسید کربن و بخار آب را به هیدروژن تبدیل می‌کند، و دیگری واکنشی که الفین‌ها را می‌سازد.

به این ترتیب، فرایندی چندمرحله‌ای به یک مرحله بسیار کارآمدتر از نظر مصرف هیدروژن تبدیل می‌شود؛ مرحله‌ای که به بخار آب کمتر و تولید پسماندهای کمتری مانند آب و دی‌اکسید کربن نیاز دارد، حتی اگر نسبت هیدروژن در سینگاز اولیه نامناسب باشد.

کاتالیست موفق شد نرخ تبدیل مونوکسید کربن حدود ۹۵ درصد و

انتخاب‌پذیری الفین بالاتر از ۷۵ درصد را رقم بزند. عملکرد آن نیز طی ۵۰۰ ساعت آزمایش پایدار بود. تیم پژوهشی تأکید کرد که این کاتالیست با اقتصاد اتم هیدروژن برتر برای واکنش تبدیل سینگاز به الفین، یک مسیر پایدار و کارآمدتر نسبت به فناوری فعلی تبدیل متانول به الفین ارائه می‌دهد.

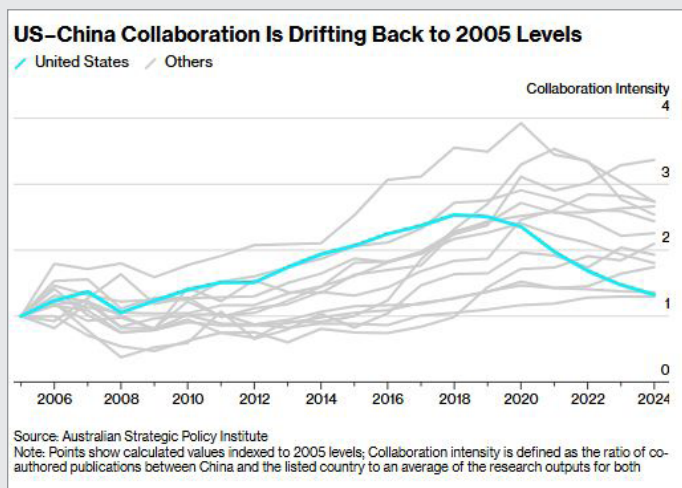


تنش آمریکا و چین و واگرایی در پژوهش‌های فناوری



همکاری‌های آمریکا و چین در حوزه پژوهش فناوری به طور پیوسته کاهش یافته و اکنون به پایین‌ترین سطح در ۲۰ سال گذشته رسیده است؛ تغییری که به گفته یک اندیشکده استرالیایی می‌تواند نوآوری جهانی و حیاتی برای امنیت و رشد اقتصادی را دگرگون کند. به گزارش بلومبرگ، بر اساس «رصدگر فناوری‌های حیاتی» مؤسسه استرالیایی سیاست راهبردی (ASPI)، تنها یک‌چهارم همکاری‌های پژوهشی چین شامل پژوهشگران آمریکایی است؛ در حالی که این رقم یک دهه پیش بیش از نیمی از کل همکاری‌ها بود. این گزارش که بیش از ۷ میلیون مقاله در ۷۴ حوزه فناوری حیاتی را بررسی کرده، نشان

می‌دهد شدت همکاری پژوهشی، یعنی سهم آثار مشترک نسبت به کل خروجی پژوهشی به سطح سال ۲۰۰۵ بازگشته است. این عقب‌نشینی در زمانی رخ می‌دهد که چین اکنون نزدیک به ۴۰ درصد از کل خروجی پژوهشی جهان را تولید می‌کند و در بیشتر فناوری‌های حیاتی دست بالا را دارد. همکاری‌های گذشته میان دو اقتصاد بزرگ جهان، پیشرفت‌هایی از ژنومیک و پایش زلزله گرفته تا بهبود بهره‌وری انرژی و افزایش تولیدات کشاورزی را به همراه داشته است.



«رصدگر» همچنین کاهش همکاری‌های پژوهشی میان چین و متحدان آمریکا از جمله کانادا، استرالیا و هلند را نشان می‌دهد؛ این در حالی است که پژوهشگران چینی همکاری خود را با کشورهایی مانند پاکستان، عربستان سعودی و بلاروس تقویت کرده‌اند. پاکستان که در سال ۲۰۰۵ تقریباً هیچ همکاری پژوهشی با چین نداشت،

در سال ۲۰۱۹ به هفتمین شریک مهم پژوهشی چین تبدیل شد؛ عمدتاً به دلیل همکاری در حوزه نانومواد. عربستان سعودی نیز از رتبه ۴۶ در سال ۲۰۰۵ به جایگاه هشتم در سال ۲۰۲۴ رسید، و بلاروس از رتبه ۴۱ به بیستمین شریک مهم چین ارتقا یافت.

استفان رابین، نویسنده گزارش، می‌گوید: «خطر دوباره شدن تنها این نیست که دموکراسی‌ها دسترسی خود را به پژوهش‌های چین از دست بدهند؛ خطر اصلی این است که توانایی جهت‌دهی به توسعه فناوری جهانی را از دست بدهند. برای جلوگیری از چنین سرنوشتی، لازم است نوعی پیوستگی دوباره اما بر مبنای شبکه‌های قابل‌اعتماد ایجاد شود. کاهش همکاری‌های پژوهشی آمریکا و چین پس از آن آغاز شد که وزارت دادگستری آمریکا در سال ۲۰۱۸ «ابتکار چین» را راه‌اندازی کرد؛ برنامه‌ای که با هدف جلوگیری از سرقت مالکیت فکری و محدود کردن انتقال فناوری، همکاری‌های علمی با چین را تحت نظارت امنیت ملی قرار می‌داد. اگرچه دولت بایدن این ابتکار را در سال ۲۰۲۲ برجید، محدودیت‌ها همچنان ادامه یافته‌اند.

کنگره آمریکا اکنون در حال بررسی اقداماتی برای احیای «ابتکار چین» و وضع ممنوعیت‌های گسترده بر پژوهش مشترک است؛ اقدامی که روند واگرایی را سرعت بیشتری می‌بخشد، به‌ویژه در شرایطی که چین در ۵۷ مورد از ۶۴ فناوری پایش شده - از جمله مواد پیشرفته، تولید صنعتی و مخبرات - برتری خود را تثبیت کرده است.

این فاصله‌گیری تنها به روابط چین و آمریکا محدود نمی‌شود؛ زیرا متحدان آمریکا نیز در همکاری با چین محتاط‌تر شده‌اند. در استرالیا، افزایش نگرانی‌ها باعث شد که بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ ابتکارهایی برای

تقویت چارچوب‌های ارزیابی ریسک شکل گیرد، و بودجه پروژه‌های پژوهشی که شامل همکاران مستقر در چین بودند، از اوج ۹۰ میلیون دلار استرالیا (۵۸.۲ میلیون دلار) در سال ۲۰۱۹ به ۳۳ میلیون دلار استرالیا در سال ۲۰۲۴ کاهش یابد. در بریتانیا نیز ارزیابی‌های مشابه ریسک، کاهش قابل‌توجهی در بودجه پژوهش‌های مشترک با چین در پی داشته است. ■



دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

با همکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار



 www.techchina.ir

 info@techchina.ir

 www.chinnegar.com  [@fanavarichin](#)

 [@chinnegar](#)  [@fanavarichin](#)

فصلنامه‌ها گروه مطالعاتی چین نگار:

فصلنامه مناخ هواشنای | چین



فصلنامه سلامت و کشاورزی | چین

فصلنامه صنعت دریایی | چین





سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

