

۳۲

فشار واشنگتن، شتاب‌دهنده نوآوری در چین



راه‌اندازی هاب نوآوری جدید در شانگهای

راه‌اندازی سامانه پرداخت QR مشترک بین چین و امارات



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

- گام جدید چین برای آموزش ربات‌های خانگی با محیط‌های شبیه‌سازی‌شده ۴
- چین به دنبال سامانه فضایی کنترل قطارهای پرسرعت ۸
- فشار واشنگتن، شتاب‌دهنده نوآوری در چین ۱۴
- راه‌اندازی هاب نوآوری جدید در شانگهای ۱۷
- رونمایی از بزرگ‌ترین آهنبای ابررسانای جهان برای راکتور همجوشی در چین ۲۰
- بحران مس؛ نبرد پنهان آمریکا و چین بر سر زنجیره تأمین یک فلز راهبردی ۲۲
- سرمایه‌گذاری غول‌های مخابراتی چین روی شبکه‌های «هوا-فضا-زمین-دریا» ۳۱
- ربات‌های انسان‌نما؛ میدان تازه رقابت چین و تسلا ۳۵
- راه‌اندازی سامانه پرداخت QR مشترک بین چین و امارات ۳۹



گام جدید چین برای آموزش ربات‌های خانگی با محیط‌های شبیه‌سازی شده



یک تیم از پژوهشگران چینی از دستیابی به پیشرفتی جدید در آموزش ربات‌ها در محیط‌های واقعی خانگی خبر داده‌اند؛ دستاوردی که یکی از گلوگاه‌های دیرینه این حوزه یعنی کمبود داده‌های آموزشی را برطرف کرده و می‌تواند روند به‌کارگیری ربات‌ها در منازل را تسریع کند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، پژوهشگران شرکت Ace Robotics، استارت‌آپی تحت حمایت سنس‌تایم، به همراه آزمایشگاه چندرسانه‌ای C دانشگاه چینی هنگ کنگ و مؤسسه لوپ اریا شنجن، اعلام کردند که چارچوب Kairos-HomeWorld نخستین سامانه یکپارچه جهان است که می‌تواند با استفاده از دستورات متنی ساده، محیط‌های خانگی منسجم، دقیق و آماده شبیه‌سازی تولید کند.

به گفته پژوهشگران، این چارچوب برای رفع محدودیت‌های روش‌های متعارف تولید صحنه‌های داخلی طراحی شده است؛ روش‌هایی که تاکنون عمدتاً به چیدمان یک اتاق محدود بوده و قابلیت تعامل محدودی داشته‌اند.

در مقابل، Kairos-HomeWorld قادر است صحنه‌های کامل مسکونی را در مقیاس یک خانه و در سطح اشیاء تولید کند؛ قابلیت‌هایی که می‌تواند برای آموزش ربات‌های خانگی و همچنین ربات‌های انسان‌نما مورد استفاده قرار گیرد.

این شبیه‌سازی‌های گسترده و با دقت بالا، بستری مستحکم برای توسعه کاربردهای هوش تجسم‌یافته فراهم کرده و آموزش ربات‌ها در دنیای واقعی را تسریع می‌کند.



چارچوب Kairos-HomeWorld بر پایه یک فرآیند چهار مرحله‌ای عمل می‌کند که از طراحی نقشه ساختمان آغاز می‌شود و سپس به تولید مدل سه‌بعدی و چیدمان مبلمان می‌رسد. پس از آن، سامانه وارد مرحله

بهینه‌سازی و اصلاح جزئیات شده و در نهایت اشیای موجود در محیط را تولید می‌کند. هر محیط تولیدشده به طور متوسط شامل بیش از ۱۵ شیء قابل تعامل است.

این پلتفرم با هدف رفع یکی از چالش‌های اصلی حوزه هوش تجسم‌یافته توسعه یافته است: کمبود محیط‌های آموزشی واقعی، متنوع و باکیفیت برای ربات‌های خانگی.

این سامانه با تولید خانه‌های مصنوعی اما از نظر فیزیکی دقیق در مقیاس گسترده، وابستگی به جمع‌آوری پرهزینه داده‌های واقعی را کاهش می‌دهد.

پژوهشگران اعلام کردند توانمندی این چارچوب بر پایه یک مجموعه داده منحصربه‌فرد بنا شده است که شامل ۳۰۰ هزار نقشه واقعی ساختمان استخراج‌شده از آگهی‌های املاک و پردازش‌شده به صورت خودکار است. این مجموعه همچنین شامل ۵ هزار خانه کاملاً مبله و آماده شبیه‌سازی و ۵۰ هزار شیء تعاملی دارای ویژگی‌های فیزیکی است.

این مجموعه داده که به صورت متن‌باز منتشر شده، متناسب با ویژگی‌های خانه‌های چینی طراحی شده و از آپارتمان‌های استودیویی ۳۰ متر مربعی تا واحدهای مسکونی بیش از ۲۰۰ متر مربع را در بر می‌گیرد. این داده‌ها ویژگی‌های مهم معماری از جمله تهویه متقاطع شمالی-جنوبی، آشپزخانه‌های بسته، بالکن‌های خدماتی مستقل، سرویس‌های بهداشتی با تفکیک بخش خشک و مرطوب و فضاهای ورودی مخصوص نگهداری وسایل را پوشش می‌دهند.

برای مثال، اگر کاربر از سامانه بخواهد «یک آپارتمان ۹۰ متری دوخوابه با سبک نئوچینی ایجاد کند»، سیستم ابتدا یک نقشه واقع‌گرایانه با

تقسیم‌بندی مناسب فضاها و تهویه صحیح طراحی می‌کند، سپس مبلمان و عناصر دکوراسیون داخلی را به شکل منسجم اضافه کرده و در مرحله نهایی ویژگی‌های فیزیکی لازم را به اشیاء اختصاص می‌دهد تا محیط به طور کامل تعاملی و آماده شبیه‌سازی شود.

پژوهشگران انتظار دارند این پلتفرم هزینه‌های آموزش ربات‌های خانگی را به میزان قابل توجهی کاهش داده و بهره‌وری این فرایند را افزایش دهد؛ موضوعی که می‌تواند مسیر پذیرش گسترده‌تر ربات‌های انسان‌نمای خانگی را هموار کند. این تحول در شرایطی رخ می‌دهد که صنعت رباتیک چین با سرعت در حال توسعه است و بازیگران بیشتری وارد این حوزه می‌شوند.

شرکت هواوی نیز اخیراً از یک پلتفرم هوش تجسم‌یافته روغایی کرد. این سامانه به عنوان یک راهکار جامع برای توسعه‌دهندگان رباتیک طراحی شده و تمامی مراحل توسعه، از تولید داده و آموزش مدل‌ها تا شبیه‌سازی را پشتیبانی می‌کند.

هواوی همچنین اعلام کرد که پلتفرم CloudRobo را تا پایان ماه ژوئن برای آزمایش عمومی عرضه خواهد کرد. این پلتفرم زیرساخت ابری، مدل‌ها و ابزارهای مورد نیاز برای توسعه، آموزش و استقرار ربات‌های هوشمند را در اختیار توسعه‌دهندگان قرار می‌دهد.



چین به دنبال سامانه فضایی کنترل قطارهای پرسرعت



در یک عصر تابستانی در سال ۲۰۱۱، دو قطار پرسرعت که با سرعتی زیاد در حومه چین در حرکت بودند، در برخوردی مرگبار به توده‌ای از فلزات درهم‌پیچیده و شیشه‌های خردشده تبدیل شدند. این سانحه که به «فاجعه ونژو» شهرت یافت، ۴۰ کشته و نزدیک به ۲۰۰ زخمی بر جای گذاشت.

به گزارش سوات چاینا مورنینگ پست، تحقیقات رسمی نشان داد که علت اصلی حادثه، برخورد صاعقه به یکی از مدارهای کنار خط بود؛ اتفاقی که باعث شد یکی از قطارها از دید سامانه کنترل خارج شود و مرکز کنترل به اشتباه مسیر را برای حرکت قطار بعدی آزاد اعلام کند.



اما آیا می‌توان «مغز» شبکه ریلی را آن‌قدر مقاوم ساخت که دیگر هیچ صاعقه، سیل یا زلزله‌ای نتواند آن را فریب داده و زمینه‌ساز حادثه‌ای مرگبار شود؟

اکنون، پانزده سال پس از آن سانحه، گروهی از پژوهشگران حوزه راه‌آهن در پکن پاسخی برای این پرسش ارائه کرده‌اند: انتقال سامانه عصبی راه‌آهن به فضا.

طرح پیشنهادی آنان ایجاد یک سامانه کنترل قطار مبتنی بر فضاست که در آینده بتواند بزرگ‌ترین شبکه راه‌آهن پرسرعت جهان را مدیریت کند. با این حال، فناوری‌ای که می‌تواند خاطره تلخ فاجعه ونزو را برای همیشه از میان برد، ممکن است هم‌زمان زمینه‌ساز نسل جدیدی از تهدیدهای سایبری نیز باشد.

امروزه سامانه‌های کنترل قطار به هزاران کیلومتر بالیزهای کنار خط، چراغ‌های سیگنال و دکل‌های مخابراتی متکی هستند. نصب این تجهیزات هزینه‌بر، نگهداری از آن‌ها دشوار و آسیب‌پذیری‌شان در برابر بلایای طبیعی بالاست.

در مقابل، یک سامانه مبتنی بر فضا تقریباً نسبت به آشفته‌گی‌های زمینی مصون خواهد بود.

در این طرح، ماهواره‌های مدار پایین زمین (LEO) به‌عنوان ایستگاه‌های رله همه‌چیزبین عمل می‌کنند. هر قطار به‌طور مداوم موقعیت دقیق و سرعت خود را به این ماهواره‌ها ارسال می‌کند و ماهواره‌ها نیز این اطلاعات را به مرکز کنترل زمینی منتقل می‌کنند.

مرکز کنترل سپس مجوز حرکت را از طریق همان مسیر فضایی به قطار بازمی‌گرداند. کل این فرآیند، در فضایی بالاتر از ابرها، سیلاب‌ها و گسل‌های زمین انجام می‌شود.

پژوهشگران این پروژه معتقدند این سامانه می‌تواند زیرساخت‌های فیزیکی را به میزان قابل‌توجهی ساده‌تر کند و در صورت وقوع حوادث طبیعی، مانع از «کور شدن» شبکه راه‌آهن شود.

اما آیا این سامانه قابل‌هک شدن است؟

پژوهشگران با استفاده از یک روش نظام‌مند، تقریباً تمام راه‌هایی را که یک مهاجم می‌تواند از طریق آن سامانه فضایی را به ابزاری خطرناک تبدیل کند، بررسی کرده‌اند.

برای مثال، هکرها می‌توانند با جعل سیگنال‌های شبکه ماهواره‌ای، یک «مجوز حرکت» جعلی برای قطاری که با سرعت بالا در حال حرکت است ارسال کرده و به آن فرمان افزایش سرعت بدهند؛ در حالی که باید ترمز کند.

همچنین ممکن است موقعیت مکانی قطار را جعل کنند تا مرکز کنترل تصور کند مسیر خالی است، در حالی که در واقع قطار دیگری روی همان خط قرار دارد.

خود ماهواره‌ها نیز از تهدیدها در امان نیستند. بسیاری از ماهواره‌های مدار پایین بر اساس فلسفه «کارکرد قبل از امنیت» طراحی شده‌اند. رایانه‌های داخلی آن‌ها توان پردازشی محدودی برای اجرای نرم‌افزارهای امنیتی پیچیده دارند و پس از قرار گرفتن در مدار، رفع آسیب‌پذیری‌های نرم‌افزاری نیز بسیار دشوار است.

در چنین شرایطی، یک مهاجم حرفه‌ای می‌تواند از آسیب‌پذیری‌هایی مانند **Buffer Overflow** سوءاستفاده کرده، کنترل ماهواره را در اختیار بگیرد و آن را به ابزاری برای ارسال دستورات مخرب به تمام قطارهای تحت پوشش آن تبدیل کند.

از سوی دیگر، ایستگاه‌های زمینی کنترل ماهواره‌ها نیز ممکن است از طریق اینترنت هدف نفوذ قرار گیرند یا توسط افراد داخلی مورد سوءاستفاده واقع شوند؛ اتفاقی که می‌تواند کل منظومه ماهواره‌ای را آلوده کند.

تهدیدهای دیگری نیز مطرح است؛ از جمله حملات اخلاص (Jamming) که ارتباط میان قطار و ماهواره را با نویز مختل می‌کنند، حملات «محروم‌سازی از خدمت» (DoS) که پهنای باند محدود سامانه را اشباع می‌کنند و حتی دستکاری فیزیکی گیرنده‌های ماهواره‌ای نصب‌شده روی قطارها.

هر یک از این حملات در بدترین حالت می‌تواند به چهار پیامد غیرقابل‌قبول منجر شود: تلفات جانی، خسارت مالی، توقف عملیات شبکه ریلی و لطمه شدید به اعتبار فناوری راه‌آهن چین.

راهکارهای دفاعی

پژوهشگران در کنار تشریح تهدیدها، نقشه راهی برای مقابله با آنها نیز ارائه می‌دهند. آنها پیشنهاد داده‌اند که یک سامانه دفاعی چندلایه ایجاد شود.

نخست، تمامی ارتباطات میان قطار و ماهواره و نیز میان ماهواره و مرکز کنترل زمینی با استفاده از رمزنگاری و احراز هویت در سطح استانداردهای نظامی محافظت شوند.

همچنین روی خود ماهواره‌ها دیواره‌های آتش و سامانه‌های تشخیص نفوذ نصب شود تا هر فرمانی که فاقد امضای رمزنگاری معتبر باشد، مسدود گردد.

دوم، سامانه هرگز نباید تنها به یک منبع اطلاعاتی اعتماد کند. موقعیتیابی و ارتباطات فضایی باید به‌طور مداوم با داده‌های سایر حسگرها از جمله سامانه‌های ناوبری اینرسی، مدارهای الکتریکی خط آهن و بالیزهای غیرفعال نصب‌شده در مسیر تطبیق داده شود. اگر سیگنال ماهواره‌ای مشکوک به نظر برسد، قطار بدون ایجاد اختلال، وارد یک حالت ایمن با سرعت پایین‌تر شده، بدترین سناریو را فرض کرده و اقدام به ترمزگیری خواهد کرد.

سوم، تجهیزات باید از نظر امنیت سخت‌افزاری نیز مقاوم شوند. در این چارچوب، از سامانه «رایانش مورد اعتماد» استفاده می‌شود تا اطمینان حاصل شود همه رایانه‌های کنترل قطار، از واحدهای اصلی پردازش گرفته تا پایانه‌های تعمیر و نگهداری، تنها با نرم‌افزارهای سالم و تأییدشده راه‌اندازی می‌شوند.

همچنین یک مرکز مدیریت امنیت به‌صورت مداوم این تجهیزات را پایش کرده و در صورت نیاز، وصله‌های امنیتی اضطراری را ارسال یا تجهیزات آلوده را از راه دور از شبکه خارج خواهد کرد.

در نهایت، پژوهشگران خواستار اجرای یک نظام امنیتی در تمام چرخه عمر سامانه شده‌اند؛ از ارزیابی امنیتی تأمین‌کنندگان تراشه و ممیزی تمامی خطوط کدنویسی گرفته تا ایجاد شبکه اطلاعات تهدید برای شناسایی حملات پیشرفته علیه زیرساخت‌های فضایی.

آنان تأکید کرده‌اند که گام بعدی، انتقال این طرح‌ها از محیط آزمایشگاهی به دنیای واقعی، یکپارچه‌سازی آن‌ها با سامانه‌های امنیتی شبکه ارتباطات ماهواره‌ای و آزمایش آن‌ها در شرایط عملیاتی روزمره است.

این پروژه با حمایت «برنامه ملی کلیدی تحقیق و توسعه چین» و شرکت دولتی راه آهن چین در حال اجراست.

چین اکنون تنها به ساخت بزرگ‌ترین شبکه راه‌آهن پرسرعت جهان در داخل کشور بسنده نکرده، بلکه در حال صدور این فناوری نیز هست. از اندونزی گرفته تا تایلند، خطوط ریلی ساخته‌شده توسط چین به تدریج به دنبال گسترش به خارج از مرزهای این کشور هستند.

یکی از پژوهشگران مستقر در پکن که در این پروژه مشارکت ندارد، معتقد است سامانه کنترل مبتنی بر فضا می‌تواند ارزش افزوده مهمی برای بسته صادرات فناوری راه‌آهن چین باشد. به گفته او، این فناوری به کشورهای خریدار اجازه می‌دهد بدون نیاز به ایجاد دهه‌ها زیرساخت زمینی، شبکه‌های ریلی مدرن راه‌اندازی کنند؛ به‌ویژه در مناطقی که کابل‌کشی در کوهستان‌ها یا بیابان‌ها بسیار دشوار و پرهزینه است.

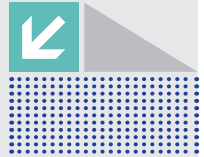
با این حال، کشوری که شبکه ریلی خود را به یک سامانه ماهواره‌ای تحت کنترل چین متصل کند، در عمل بخش قابل‌توجهی از کنترل زیرساخت حیاتی خود را واگذار خواهد کرد؛ موضوعی که می‌تواند در شرایط تنش‌های سیاسی، پرسش‌هایی مشابه آنچه درباره شبکه‌های ۵G، کابل‌های زیردریایی و خدمات رایانش ابری مطرح شده است، ایجاد کند.

این پژوهشگر گفت: «کلیدهای رمزنگاری و داده‌ها می‌توانند در داخل مرزهای کشور میزبان بومی‌سازی، پردازش و ذخیره شوند.»

او افزود: «برای صدها میلیون مسافری که در دهه‌های آینده سوار قطارهای پرسرعت خواهند شد، این سامانه فضایی می‌تواند به یک خط نجات از آسمان تبدیل شود.»



فشار واشنگتن، شتاب‌دهنده نوآوری در چین



آنچه انسان را نکشد، او را قوی‌تر می‌کند. از تحریم‌ها و حملات سایبری گرفته تا پیگردهای قضایی، ایالات متحده و برخی از متحدانش تقریباً هر ابزاری را برای زمین‌گیر کردن شرکت هواوی به کار گرفته‌اند. با این حال، این قهرمان ملی فناوری چین هر بار نیرومندتر از قبل بازگشته است. اگر واشنگتن با آن همه اعتماد به نفس و غرور، چین و صنعت فناوری آن را به حال خود رها می‌کرد، شاید شرکت‌هایی مانند هواوی از رقابت عقب می‌ماندند و به بازیگرانی درجه دوم تبدیل می‌شدند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، اما اکنون، در حوزه‌های مختلفی از هوش مصنوعی گرفته تا نیمه‌هادی‌ها، همین غول‌های فناوری به چین کمک می‌کنند تا شکاف فناوری خود را با غرب کاهش دهد و حتی در برخی زمینه‌ها پیش‌تاز شود. با توجه به اینکه در این جنگ فناوری، حیثیت ملی و منافع راهبردی در میان است، پکن باید اطمینان حاصل کند که شرکت‌هایی مانند هواوی در برابر اقدامات خصمانه آمریکا پیروز می‌شوند.

جدیدترین دستاورد هواوی، توسعه روشی تازه برای تولید پیشرفته‌ترین تراشه‌هایی است که اکنون دسترسی چین به آنها محدود شده است. «قانون مقیاس‌گذاری تاو» (Tau Scaling Law) این امکان را فراهم می‌کند که از فرایند لیتوگرافی فرابنفش شدید (EUV) که در انحصار شرکت هلندی ASML قرار دارد عبور شود؛ شرکتی که از عرضه پیشرفته‌ترین تجهیزات خود به چین منع شده است. هواوی قصد دارد تا سال ۲۰۳۱ تولید تراشه‌هایی با چگالی ترانزیستوری معادل فناوری ساخت ۱.۴ نانومتری را به مقیاس انبوه برساند.

هرچه چین بیشتر تحریم و محدود شود تا روند پیشرفت فناوری آن کند گردد، ظاهراً توانمندتر می‌شود. موضوع دیگر صرفاً خودکفایی فناوری نیست؛ بلکه دستیابی به برتری فناوری است، زیرا این کشور دیگر تنها در حال جبران عقب‌ماندگی نیست، بلکه در حوزه‌های بیشتری با نوآوری پیشگام شده است.

شاید تصادفی نباشد که هواوی این دستاورد را اندکی پس از پایان سفر رسمی دونالد ترامپ، رئیس‌جمهور آمریکا، به پکن علنی کرد؛ سفری که نتایج آن چندان چشمگیر ارزیابی نشد.

این روند در حال تبدیل شدن به یک الگوی آشناست. هواوی در سال ۲۰۲۳، هم‌زمان با سفر وزیر بازرگانی وقت آمریکا و از حامیان سرسخت تحریم‌های فناوری علیه چین، بازار جهانی را شگفت‌زده کرد. این شرکت در آن زمان گوشی هوشمند Pro ۶۰ Mate را با پردازنده بومی ۵G هفت نانومتری Kirin ۹۰۰۰s که توسط شرکت SMIC تولید شده بود، عرضه کرد.

نکته جالب دیگر این بود که جنسن هوانگ، مدیرعامل انویدیا، در آخرین لحظات به هیئت تجاری همراه ترامپ پیوست و این گمانه‌زنی را ایجاد کرد که شاید خبرهای مثبتی در انتظار این غول آمریکایی تولید تراشه باشد. اما در نهایت، هوانگ تقریباً دست خالی بازگشت.

در سایه حمایت‌های پکن، شرکت‌های چینی به‌طور فزاینده‌ای به تولیدکنندگان داخلی تراشه مانند هواوی و علی‌بابا متکی شده‌اند تا وابستگی کشور به تأمین‌کنندگان غربی را کاهش دهند.

چین از طریق موج جدیدی از نوآوری و توسعه، در حال ساخت اکوسیستم فناوری مستقل خود است؛ جهانی فناورانه که می‌تواند اتکای کامل به توان داخلی را تضمین کند.



راه‌اندازی هاب نوآوری جدید در شانگهای



«هاب نوآوری سی‌۸ دره آینده» (Innovation Future Valley C8) Hub که با تلاش‌های مشترک دانشگاه فودان و مسئولان منطقه یانگپو (Yangpu district) شانگهای و با تمرکز بر صنایع آینده از قبیل رایانش کوانتومی، هوش الهام گرفته از مغز و واسط‌های مغز و رایانه تاسیس شده است، در اواسط ماه ژوئن رسماً راه‌اندازی گردید. به گزارش چاینادیلی، هدف این هاب نوآوری، برقراری پیوند بین منابع دانشگاه فودان و منابع صنعتی منطقه و ایجاد زیست‌بومی نوآورانه برای تجاری‌سازی دستاوردهای علمی است.

طبق اعلام مسئولان دانشگاه فودان، یک خوشه نوآوری تشکیل خواهد شد که از جذب پروژه‌های نوآورانه جدید از دانشگاه‌ها و ارزیابی و تایید ایده‌ها، تا سرمایه‌گذاری بلندمدت، پرورش و رشد پروژه‌ها و به‌کارگیری و ادغام در صنعت را در بر می‌گیرد.

یکی از نقاط برجسته این طرح، موسسه نوآوری زوجوان (Zuquan Innovation Institute) شانگهای است که توسط دانشگاه فودان به منظور خلق یک زیست‌بوم نوآوری برای صنایع آینده تاسیس شده و می‌خواهد با اتخاذ رویکردی باز و مشارکتی، «اولین مرحله» یعنی نوآوری علمی را به «آخرین مرحله» یعنی کاربرد صنعتی پیوند دهد و از این طریق به خوداتکایی چین در فناوری‌های پیشرفته و نوآوری‌های صنعتی آینده کمک کند.

موسسه مذکور که نامش برگرفته از نام کای زوجوان، «پدر چراغ برق چین» است، در مرحله اول کار خود بر چند حوزه کلیدی از جمله رایانش کوانتومی، هوش الهام گرفته از مغز و همجوشی هسته‌ای کنترل‌شده متمرکز خواهد بود.

مدیر این موسسه ضمن تاکید بر اهمیت متمرکزسازی نیروی انسانی نخبه و مستعد و منابع دیگر، می‌گوید که هدف موسسه، ایجاد مسیر تحولی قابل تکرار و مقیاس‌پذیر برای پشتیبانی از توسعه شبکه صنعتی آینده شانگهای است.

وی می‌گوید ماموریت موسسه این است که اجازه ندهد تحقیقات برتر دانشگاه فودان در حد مقالات دانشگاهی باقی بمانند و در قفسه کتابخانه‌ها جا خوش کنند، بلکه باید این تحقیقات به سرعت به محصولات، صنایع و «نیروهای مولد جدید» (new productive forces)

تبدیل شوند؛ و می‌افزاید که ما موسسه را به عنوان «بارانداز» دانشگاه فودان برای نوآوری‌های علمی و فناوریانه در نظر می‌گیریم، جایی که در آن دانشمندان، کارآفرینان، سرمایه‌گذاران و شرکت‌های برتر گرد هم می‌آیند، تعامل و همکاری می‌کنند و یک زیست‌بوم کامل نوآوری را شکل می‌دهند.



رونمایی از بزرگ‌ترین آهنربای ابررسانای جهان برای راکتور همجوشی در چین

دانشمندان و مهندسان در شهر هفئی، مرکز استان آنخویی، از پیشرفت‌های مهم در دو آهنربای ابررسانای کلیدی مرتبط با راکتورهای همجوشی هسته‌ای خبر دادند.

به گزارش چاینادیلی، یکی از این دستاوردها، آهنربای ابررسانای میدان توروئیدی (Toroidal Field) است که ۵۸۲ تن وزن دارد و با موفقیت از ارزیابی جامع یک هیأت کارشناسی عبور کرد.

بر اساس اعلام توسعه‌دهندگان این پروژه در مؤسسه فیزیک پلاسما وابسته به آکادمی علوم چین در هفئی، این آهنربا در حال حاضر بزرگ‌ترین نمونه از نوع خود در جهان برای راکتورهای همجوشی محسوب می‌شود.

حجم این آهنربا ۱.۳ برابر آهنربای TF مورد استفاده در راکتور آزمایشی بین‌المللی همجوشی هسته‌ای (ITER) است و ظرفیت ذخیره انرژی آن نیز سه برابر بیشتر است.

آهنربای میدان توروئیدی یکی از حیاتی‌ترین اجزای راکتور همجوشی به شمار می‌رود. طبق بیانیه این مؤسسه، در هنگام کار یک سامانه همجوشی، آهنرباهای ابررسانا میدان مغناطیسی بسیار قدرتمندی تولید می‌کنند تا پلاسما را که تا صدها میلیون درجه سانتی‌گراد گرم شده است، درون محفظه محصور نگه دارند.

این آهنربا وظیفه ایجاد میدان مغناطیسی توروئیدی را بر عهده دارد؛ میدانی که پلاسما را به‌طور پایدار مهار کرده و برخورد و اتلاف انرژی ذرات پرانرژی با دیواره‌های محفظه خلأ را کاهش می‌دهد.

آهنربای ابررسانا باید بتواند به مدت ۶۰ سال در شرایط بسیار دشوار شامل دماهای فوق‌العاده پایین، جریان‌های شدید، تابش‌های پر قدرت و تنش‌های مکانیکی بالا به‌صورت پایدار و قابل اعتماد عمل کند.

دست‌آورد دوم، سیم‌پیچ سلونوئید مرکزی ابررسانای دمای بالا بود که در همان روز آزمایش کامل پارامترهای عملکردی خود را با موفقیت به پایان رساند.

دانشمندان اعلام کردند شاخص‌های کلیدی و عملکرد اصلی این سیم‌پیچ به سطح پیشروی بین‌المللی رسیده است.

به گفته توسعه‌دهندگان پروژه، این دو پیشرفت متوالی در حوزه آهنرباهای ابررسانای اصلی، پایه‌های فنی چین برای ساخت راکتورهای همجوشی را بیش از پیش تقویت کرده است.

همچنین این دستاوردها به‌طور قابل توجهی توانایی چین را در تحقیق و توسعه مستقل و نیز ساخت مهندسی راکتورهای همجوشی هسته‌ای ارتقا خواهد داد.



بحران مس؛ نبرد پنهان آمریکا و چین بر سر زنجیره تأمین یک فلز راهبردی

در حالی که چین و ایالات متحده برای کسب برتری در حوزه‌هایی مانند هوش مصنوعی، انرژی و سایر صنایع راهبردی رقابت می‌کنند، رقابتی کم‌سروصداتر اما به همان اندازه مهم در بخش پایین‌دستی زنجیره تأمین در جریان است: رقابت برای تضمین دسترسی به مس.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این فلز به ظاهر ساده، به یکی از حیاتی‌ترین مواد خام قرن بیست‌ویکم تبدیل شده است؛ فلزی که سرورها، سامانه‌ها و زیرساخت‌های خنک‌کننده مورد نیاز هوش مصنوعی، باتری خودروهای برقی و تجهیزات الکترونیکی هدایت‌کننده تسلیحات مدرن را تأمین می‌کند.

اهمیت روزافزون مس می‌تواند به تشدید تنش‌های ژئوپلیتیکی منجر شود. انتظار می‌رود وزیر بازرگانی آمریکا، تا ۳۰ ژوئن گزارش به‌روزشده‌ای درباره بازار مس به کاخ سفید ارائه کند؛ گزارشی که پس از آن تهیه شده است که دونالد ترامپ سال گذشته با امضای یک فرمان اجرایی، احیای صنعت داخلی مس آمریکا را در دستور کار قرار داد. این گزارش شامل ارزیابی جدیدی درباره ضرورت اعمال تعرفه بر واردات مس تصفیه‌شده خواهد بود؛ وزیر بازرگانی آمریکا پیشنهاد داده بود از نخستین روز سال ۲۰۲۷ تعرفه‌ای ۱۵ درصدی بر واردات مس تصفیه‌شده اعمال شود که یک سال بعد به ۳۰ درصد افزایش یابد. در صورت تصویب، این تعرفه‌ها علاوه بر تعرفه ۵۰ درصدی موجود بر محصولات نیمه‌ساخته مسی و کالاهای مشتق‌شده پرمصرف از مس اعمال خواهند شد؛ تعرفه‌ای که در ماه اوت همراه با مجموعه‌ای از سیاست‌ها برای تشویق تولید و سرمایه‌گذاری داخلی وضع شده بود. اما واشنگتن با چالشی جدی روبه‌رو است؛ زیرا تلاش فزاینده این کشور برای تأمین امنیت زنجیره تأمین با ساختار بسیار متمرکز صنعت جهانی مس برخورد کرده است. کاخ سفید در فرمانی که در فوریه ۲۰۲۵ برای آغاز تحقیقات درباره واردات مس ذیل ماده ۲۳۲ قانون توسعه تجارت ۱۹۶۲ صادر کرد، نوشت: «یک تولیدکننده خارجی به‌تنهایی بر صنعت ذوب و پالایش مس جهان سلطه دارد؛ بیش از ۵۰ درصد ظرفیت ذوب جهانی را در اختیار دارد و مالک چهار مورد از پنج پالایشگاه بزرگ جهان است.» این عبارت در دستورات اجرایی بعدی نیز تکرار شد. اگرچه در این اسناد نامی از کشور مورد نظر برده نشده بود، اما تنها کشوری که با این توصیف مطابقت دارد، چین است.

دولت ترامپ نگران سلطه چین بر پالایش و ذوب مس است؛ بنابراین تعرفه‌های پیشنهادی با هدف کاهش واردات مس تصفیه‌شده و محصولات وابسته به مس طراحی شده‌اند، اما مواد اولیه مس را شامل نمی‌شوند تا ظرفیت تولید داخلی آمریکا تقویت شود.

اگرچه چین در سال ۲۰۲۵ حدود ۲۰ درصد واردات مس آمریکا را تأمین می‌کرد، اما بیش از ۵۲ درصد ظرفیت جهانی پالایش و ذوب مس را در اختیار داشت و از سال ۲۰۰۰ تاکنون حدود سه‌چهارم رشد ظرفیت ذوب مس جهان را به خود اختصاص داده است.

این وضعیت این احتمال را مطرح می‌کند که اگر پکن روزی تصمیم بگیرد زنجیره تأمین را به ابزاری سیاسی تبدیل کند، آمریکا آسیب‌پذیر خواهد بود؛ نگرانی‌ای که نشان‌دهنده تغییر چشمگیر جایگاه کشوری است که زمانی رهبر صنعت جهانی مس بود.

از سلطه تا افول

یک قرن پیش، معادن ایالت‌های میشیگان، آریزونا و یوتا موتور محرک رشد صنعتی، برق‌رسانی و تولیدات نظامی آمریکا بودند و کارخانه‌های ذوب و پالایش مس این کشور از پیشرفته‌ترین واحدهای جهان به شمار می‌رفتند.

اما امروز بخش عمده‌ای از آن برتری از بین رفته است. با انتقال ظرفیت‌های فرآوری به خارج از کشور، تعداد کارخانه‌های فعال ذوب مس آمریکا از ۱۶ واحد به تنها دو واحد کاهش یافته است.

در مقابل، چین طی دو دهه گذشته به‌طور مستمر جایگاه خود را در زنجیره جهانی مس تقویت کرده است. این کشور که زمانی به‌شدت به واردات کنسانتره مس وابسته بود، با سرمایه‌گذاری گسترده در کشورهای

دارای ذخایر غنی معدنی و توسعه مستمر ظرفیت داخلی ذوب و پالایش، به بزرگ‌ترین تولیدکننده مس تصفیه‌شده جهان تبدیل شده است.

پکن همچنین از طریق سرمایه‌گذاری خارجی، تأمین مالی دولتی و گسترش فعالیت شرکت‌های معدنی چینی، شبکه‌ای جهانی از معادن، تأسیسات فرآوری و مسیرهای تأمین ایجاد کرده است. در پرو، شرکت‌های چینی سهام معادن بزرگی از جمله لاس بامباس، یکی از بزرگ‌ترین معادن مس جهان، را در اختیار گرفته‌اند. در جمهوری دموکراتیک کنگو نیز این شرکت‌ها به بازیگران اصلی پروژه‌های مهمی مانند کاموا-کاکولا تبدیل شده‌اند.

شرکت Zijin Mining چین نیز پس از خرید معدن مس و طلای لا آرنا در پرو، در ماه آوریل اعلام کرد حدود ۱.۵ میلیارد دلار برای توسعه این معدن و افزایش تولید آن سرمایه‌گذاری خواهد کرد.

چین به همراه جمهوری دموکراتیک کنگو حدود ۶۰ درصد تولید جهانی مس تصفیه‌شده را در اختیار دارند و در سه‌ماهه نخست سال ۲۰۲۶ تولید مشترک آن‌ها ۹ درصد افزایش یافته است؛ در حالی که تولید سایر کشورهای جهان ۱.۴ درصد کاهش یافته است.

این برتری در عرضه با تقاضای داخلی قدرتمند چین نیز تقویت می‌شود، زیرا مس تقریباً در تمامی بخش‌های اقتصاد این کشور نقشی اساسی دارد. ۴۴ درصد مصرف نهایی مس چین در زیرساخت‌های برق، ۱۵ درصد در حمل‌ونقل و ۱۳ درصد در لوازم خانگی مصرف می‌شود و بخش‌های ماشین‌آلات، تجهیزات الکترونیکی و ساختمان نیز سهم عمده باقیمانده را تشکیل می‌دهند.

دو راهبرد متفاوت

دولت ترامپ برای مقابله با سلطه چین، سیاست صنعتی را با اقدامات حمایتی و تعرفه‌ای ترکیب کرده تا وابستگی آمریکا به منابع خارجی کاهش یابد و سرمایه‌گذاری داخلی افزایش پیدا کند. اما همین احتمال اعمال تعرفه‌های جدید، بازار جهانی مس را تحت تأثیر قرار داده است. بانک گلدمن ساکس در گزارشی که اوایل همین ماه منتشر شد، پیش‌بینی کرد اگر تعرفه‌های پیشنهادی واشنگتن اجرایی شوند، قیمت مس در نیمه دوم سال ۲۰۲۶ از هر تن ۱۴ هزار دلار فراتر خواهد رفت؛ زیرا خریداران آمریکایی بار دیگر اقدام به انبار کردن گسترده مس خواهند کرد.

این بانک همچنین میانگین پیش‌بینی قیمت مس برای سال ۲۰۲۷ را حدود ۱۳.۵ درصد افزایش داد و آن را به ۱۳ هزار و ۸۰۰ دلار در هر تن رساند؛ زیرا کاهش عرضه معادن و افزایش واردات آمریکا، بازار جهانی خارج از این کشور را با کمبود مواجه خواهد کرد.

در حال حاضر، قیمت نقدی مس در بورس فلزات لندن حدود ۱۳ هزار و ۶۵۰ دلار در هر تن است.

دولت ترامپ قصد دارد به‌طور مداوم دامنه تعرفه‌ها را اصلاح و محصولات جدیدی را به آن اضافه کند، اما تغییر مداوم مرزهای تعرفه‌ای، فضای عدم قطعیت برای شرکت‌ها ایجاد کرده و مانع سرمایه‌گذاری بلندمدت می‌شود.

اثر بخشی تعرفه‌ها تنها زمانی امکان‌پذیر است که بخشی از یک سیاست صنعتی جامع باشند. تعرفه‌ها شاید برای مدتی فرصت تنفس ایجاد کنند، اما به‌خودی‌خود باعث افزایش تولید داخلی نمی‌شوند. به نظر می‌رسد سیاست‌گذاران آمریکایی نیز از این مشکل آگاه هستند.

در سال جاری پروژه‌های بزرگی مانند Resolution Copper در آریزونا، White Pine North و Copper World موفق به دریافت مجوزهای لازم، تأمین مالی یا سرمایه‌گذاری راهبردی شده‌اند.

با این حال، طولانی بودن روند صدور مجوزها همچنان مانعی جدی است. بر اساس آمار کنگره آمریکا، پروژه‌های معدنی و ذوب مس در این کشور به‌طور متوسط ۱۹.۱ سال زمان نیاز دارند تا به مرحله تولید برسند، در حالی که میانگین جهانی برای معادن مس ۱۶.۲ سال است. در مقابل، چین از یک دهه پیش مس را به‌عنوان یک ماده معدنی راهبردی تلقی کرده است. پکن در سال ۲۰۱۶ این فلز را در برنامه ملی منابع معدنی خود به‌عنوان ماده‌ای راهبردی معرفی کرد، در حالی که آمریکا تازه در سال ۲۰۲۵ مس را به فهرست مواد معدنی راهبردی خود افزود؛ اقدامی که امکان برخورداری این فلز از حمایت‌های مالی، پژوهشی و تسهیل صدور مجوزها را فراهم کرد.

«سیاست‌های کنونی آمریکا بیشتر واکنشی هستند تا پیش‌دستانه و عمدتاً تحت تأثیر اختلافات تجاری کوتاه‌مدت قرار دارند، نه یک چشم‌انداز بلندمدت درباره نقش مس در گذار انرژی.

نبود نقشه راه روشن باعث شده شرکت‌ها برای سرمایه‌گذاری در کارخانه‌های جدید ذوب، بازیافت یا اکتشاف بلندمدت مردد باشند. شاید بنیادی‌ترین مشکل، فقدان یک راهبرد منسجم ملی برای مس باشد. برخلاف چین که استخراج، پالایش، بازیافت و تجارت را در قالب یک چارچوب واحد مدیریت می‌کند، سیاست‌های آمریکا همچنان پراکنده است.

برای کاهش گلوگاه‌های داخلی، واشنگتن به‌طور فزاینده به مشارکت‌های

معدنی و سرمایه‌گذاری در کشورهایی مانند زامبیا و جمهوری دموکراتیک کنگو روی آورده است تا وابستگی خود را به ظرفیت پالایش تحت کنترل چین کاهش دهد.

مس؛ عنصر نادر خاکی جدید؟

اختلال در تولید معدن گراسبرگ اندونزی، دومین معدن بزرگ مس جهان، و مشکلات پروژه کاموا-کاکولا در کنگو که یکی از مهم‌ترین منابع رشد عرضه جهانی مس محسوب می‌شود، چشم‌انداز افزایش تولید را تیره کرده است.

به همین دلیل، بانک گلدمن ساکس پیش‌بینی خود درباره بازگشت کامل عرضه را به سال ۲۰۲۸ موکول کرده است. این بانک در ماه ژوئن پیش‌بینی عرضه جهانی معادن مس در سال ۲۰۲۶ را حدود ۳۵۰ هزار تن کاهش داد؛ رقمی معادل حدود ۱.۵ درصد عرضه جهانی.

در همین حال، رشد مراکز داده هوش مصنوعی نیز تقاضا برای مس را به‌طور چشمگیری افزایش داده است؛ زیرا این مراکز به سامانه‌های توزیع برق داخلی و تجهیزات خنک‌کننده گسترده نیاز دارند. پیش‌بینی می‌شود تقاضای مراکز داده برای مس از ۱.۱ میلیون تن در سال ۲۰۲۵ به ۲.۵ میلیون تن در سال ۲۰۴۰ خواهد رسید.

افزایش تقاضا و محدودیت عرضه باعث شده نگرانی واشنگتن درباره اهمیت مواد معدنی راهبردی در رقابت ژئوپلیتیکی تشدید شود؛ نگرانی‌هایی که پس از اعمال محدودیت صادرات عناصر نادر خاکی از سوی چین در آوریل ۲۰۲۵، در واکنش به تعرفه‌های موسوم به «روز آزادی» ترامپ، شدت بیشتری گرفت.

با این حال، مشخص نیست که سلطه چین بر پالایش مس بتواند همان

اهرم فشاری را ایجاد کند که این کشور در زنجیره عناصر نادر خاکی در اختیار دارد.

ساختار بازار جهانی مس چنین امکانی را بسیار محدود می‌کند. برخلاف زنجیره تأمین عناصر نادر خاکی، زنجیره تأمین مس در حوزه‌های قضایی مختلف پراکنده است.

مس تصفیه‌شده کالایی جهانی است که عرضه‌کنندگان متعددی دارد و معمولاً به بازاری می‌رود که بالاترین قیمت را پرداخت کند.

طی ۱۲ ماه گذشته، اختلاف قیمت در بورس Comex نشان داد که اگر پول بیشتری پرداخت شود، مس به آمریکا منتقل خواهد شد؛ به گونه‌ای که پالایشگاه‌ها مسیر صادرات خود را از چین به آمریکا تغییر دادند.

هزینه‌های مس در نهایت در قیمت محصولات پایین‌دستی منعکس می‌شود و در بسیاری از موارد، سیاست‌های آمریکا بیش از ظرفیت پالایش چین، صنایع وابسته به مس را تهدید می‌کند.

آمریکا حداقل طی پنج تا ۱۰ سال آینده همچنان واردکننده خالص مس تصفیه‌شده باقی خواهد ماند و صنایع داخلی در صورت اعمال تعرفه‌های جدید با افزایش هزینه‌ها روبه‌رو خواهند شد.

اگر آمریکا بر واردات مس تصفیه‌شده تعرفه وضع کند، این اقدام در عمل به معنای اخذ مالیات مستقیم از مراکز داده، انرژی‌های تجدیدپذیر، شبکه برق و سایر صنایع پرمصرف مس خواهد بود.

توسعه ظرفیت‌های جدید تولید زمان‌بر است و این موضوع می‌تواند در کوتاه‌مدت و میان‌مدت به مانعی برای اهداف اقتصادی و فناورانه آمریکا تبدیل شود.

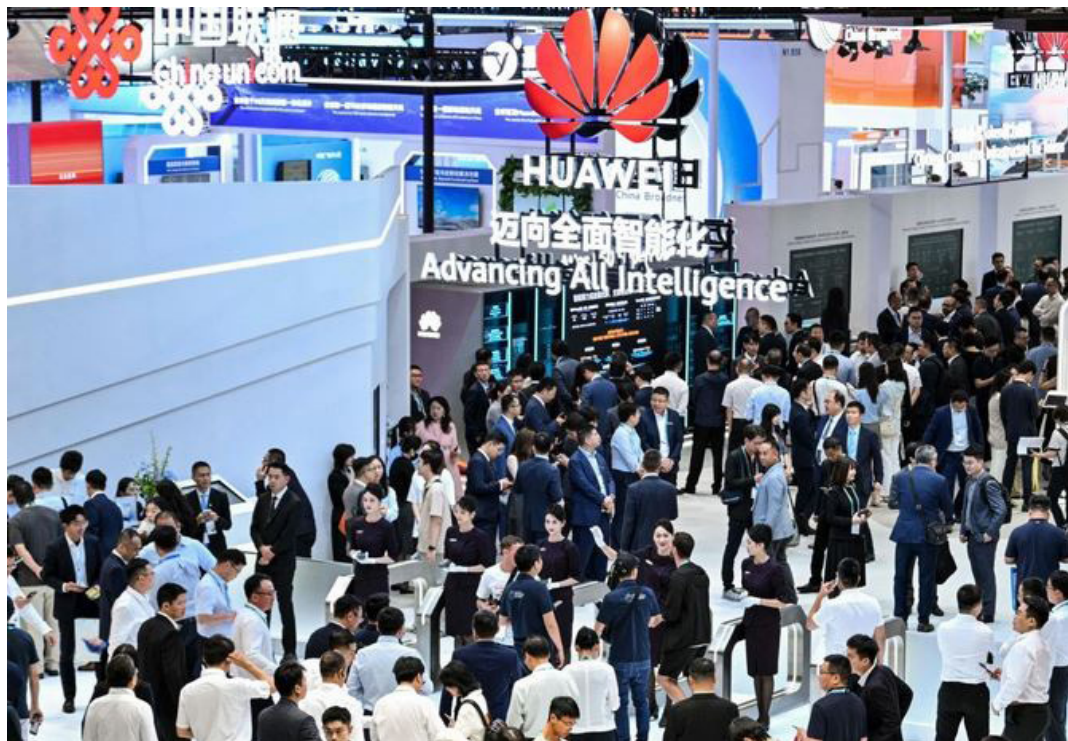
موفقیت آمریکا در بازسازی ظرفیت تولید داخلی در نهایت به میزان

حمایت دولت بستگی خواهد داشت، زیرا سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به‌تنهایی پاسخگوی نیاز صنعت نخواهد بود.

هزینه بالای انرژی و نیروی کار، مقررات سخت‌گیرانه زیست‌محیطی و حاشیه سود پایین کارخانه‌های ذوب مس در آمریکا باعث می‌شود حمایت دولت برای احیای ظرفیت ذوب داخلی کاملاً ضروری باشد.

بزرگ‌ترین چالش آمریکا این است که چگونه بتواند مس بیشتری را در مدت زمان کوتاه‌تر و در عین حال به شیوه‌ای مسئولانه تولید کند.

رقابت بر سر مس، نشانه تغییر گسترده‌تر در موازنه قدرت جهانی است؛ تغییری که در آن سیاست صنعتی بار دیگر به محور اصلی رقابت اقتصادی تبدیل شده است. در حالی که پکن و واشنگتن رقابت خود را در صنایع راهبردی تشدید می‌کنند، آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) در گزارشی که ماه مارس منتشر شد هشدار داد بازار جهانی مس تا سال ۲۰۳۵ ممکن است با کسری عرضه ۳۰ درصدی مواجه شود؛ هشداری که محدودیت‌های زنجیره تأمین را در اقتصاد جهانی روزبه‌روز چندقطبی‌تر برجسته می‌کند.



سرمایه‌گذاری غول‌های مخابراتی چین روی شبکه‌های «هوا-فضا- زمین-دریا»

همزمان با تلاش پکن برای گسترش زیرساخت‌های هوش مصنوعی، غول‌های مخابراتی چین توسعه شبکه‌های یکپارچه «هوا-فضا-زمین-دریا» را در دستور کار قرار داده‌اند؛ اقدامی که با ورود موفق اسپیس ایکس به بازار، توجه صنعت را بیش از پیش به فراتر از سطح زمین معطوف کرده است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، در مراسم افتتاحیه کنگره جهانی موبایل شانگهای (MWC Shanghai)، مدیران صنعت مخابرات اعلام

کردند که مرحله بعدی توسعه زیرساخت‌ها باید علاوه بر زمین، آسمان و دریاها را نیز در بر گیرد تا پاسخگوی رشد شتابان تقاضا برای توان پردازشی مورد نیاز هوش مصنوعی باشد.

با افزایش توانایی‌های عامل‌محور (Agentic) هوش مصنوعی، پوشش جغرافیایی اینترنت باید از سطح کنونی که تنها حدود ۲۰ درصد از سطح زمین را شامل می‌شود، به ۱۰۰ درصد و در مناطق مرتفع، اقیانوس‌ها و بیابان‌ها گسترش یابد.

پیش‌بینی شده که تا سال ۲۰۳۰ تعداد عامل‌های هوش مصنوعی (AI Agents) در جهان به یک تریلیون برسد؛ موضوعی که اپراتورهای مخابراتی را ناگزیر می‌کند فعالیت خود را فراتر از مرزهای شهرها توسعه دهند.

سال ۲۰۲۶ نقطه عطفی سرنوشت‌ساز برای ارتباطات سیار خواهد بود. اکنون تعداد کاربران ۵G در چین از ۱.۱ میلیارد نفر فراتر رفته و دهه آینده مستلزم جهشی فناورانه بی‌سابقه خواهد بود.

رئیس شرکت دولتی China Tower، نیز اعلام کرد این شرکت با اتکا به شبکه گسترده سایت‌های مخابراتی خود، در حال ایجاد شبکه‌ای است که حوزه‌های هوا، فضا، زمین و دریا را به یکدیگر متصل می‌کند. این شرکت در حال حاضر بیش از ۶.۲ میلیون ایستگاه مخابراتی را مدیریت می‌کند که ۳.۲۸ میلیون مورد از آن‌ها به شبکه ۵G اختصاص دارد. این شرکت در حال توسعه پوشش کامل شبکه‌های ارتباطی در حوزه‌های فضا، هوا، ساحل و دریاست.

رئیس شرکت China Mobile، بزرگ‌ترین اپراتور مخابراتی چین، نیز اعلام کرد این شرکت در حال تسریع استقرار «شبکه‌های یکپارچه هوا-

فضا-زمین» است و همزمان از هوش مصنوعی برای پیشبرد تحقیقات مربوط به ۶G بهره می‌گیرد.

وی افزود این شرکت در حال ساخت یک سامانه محاسباتی سه‌لایه است که از مراکز عظیم داده مرکزی تا تجهیزات کاربران نهایی را در بر می‌گیرد تا توان پردازشی پایدار برای آموزش و استنتاج مدل‌های هوش مصنوعی فراهم شود.

این اقدامات در شرایطی صورت می‌گیرد که رشد درآمدهای سنتی صنعت مخابرات رو به کاهش گذاشته و اپراتورها را وادار کرده است برای یافتن منابع درآمدی جدید به حوزه رایانش ابری روی آورند. نرخ رشد سالانه درآمد سه اپراتور بزرگ مخابراتی چین از حدود ۱۰ درصد در سال ۲۰۲۲ به کمتر از یک درصد در سال گذشته کاهش یافته است؛ روندی که ناشی از بلوغ فناوری ۵G عنوان می‌شود.



در جریان برگزاری کنگره موبایل، مقامات چینی حوزه فناوری نیز بر روند گسترش شبکه‌های محاسباتی به فضا و اقیانوس‌ها تأکید کردند. چین توسعه نسل جدید شبکه‌های ارتباطی و محاسباتی را سرعت خواهد بخشید و زیرساخت‌های اینترنت گیگابیتی خود را به سمت فناوری ۱۰ گیگابیتی ارتقا خواهد داد.

این کشور توسعه سامانه محاسباتی چندلایه شامل حمل‌ونقل ارتفاع پایین و اینترنت ماهواره‌ای را نیز تسریع خواهد کرد؛ سامانه‌ای که بخشی از شبکه یکپارچه اطلاعاتی فضا، هوا و زمین محسوب می‌شود. چین در سال‌های اخیر منابع قابل توجهی را برای توسعه صنعت فضایی تجاری خود اختصاص داده و فضا را به یکی از میدان‌های اصلی رقابت در حوزه هوش مصنوعی تبدیل کرده است. در اواخر ماه مه، پکن یک مؤسسه پژوهشی تحت حمایت دولت را با تمرکز بر حوزه‌هایی همچون ترانه‌های پردازش فضایی و ارتباطات لیزری میان ماهواره‌ای راه‌اندازی کرد؛ اقدامی که اندکی پیش از عرضه تاریخی سهام اسپیس ایکس به ارزش ۷۵ میلیارد دلار انجام شد.

چین همچنین برای تحقق اهداف خود در حوزه توان پردازشی هوش مصنوعی، به ظرفیت اقیانوس‌ها نیز چشم دوخته است. این کشور تاکنون مراکز داده زیردریایی را در آب‌های هاینان و شانگهای راه‌اندازی کرده است؛ به گونه‌ای که مرکز داده شانگهای انرژی خود را از مزارع بادی فراساحلی تأمین کرده و با استفاده از آب دریا خنک می‌شود.



ربات‌های انسان‌نما؛ میدان تازه رقابت چین و تسلا



خودروسازان برقی چین جبهه تازه‌ای از رقابت با تسلا را گشوده‌اند:
ربات‌های انسان‌نما.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، پس از سال‌ها رقابت در حوزه خودروهای برقی و فناوری رانندگی خودران، شرکت‌های پیشروی چینی از جمله بی‌وای‌دی و شپینگ اکتون برنامه‌های خود برای تولید انبوه ربات‌های انسان‌نما را با شتاب دنبال می‌کنند؛ با این باور که پیشرفت‌های هوش مصنوعی، بازاری گسترده فراتر از صنعت حمل‌ونقل ایجاد خواهد کرد.

این روند می‌تواند جایگاه چین را به‌عنوان قطب جهانی تولید نسل جدید فناوری‌های رباتیک و تحرک هوشمند تقویت کند؛ حوزه‌ای که به‌طور فزاینده به یکی از مهم‌ترین عرصه‌های رقابت میان پکن و واشنگتن تبدیل شده است.

چین نخستین بازاری است که شاهد تجاری‌سازی کامل ربات‌های انسان‌نما خواهد بود. بی‌وای‌دی سرمایه‌گذاری بسیار بزرگی در حوزه هوش مصنوعی انجام داده و دستیابی به نتایج آن به زمان نیاز دارد. این شرکت قصد دارد این ربات‌ها را از طریق شبکه نمایندگی‌های خود در سراسر جهان عرضه کند.



این در شرایطی است که تسلا همچنان پروژه ربات انسان‌نمای Optimus را پیش می‌برد. گیگافکتوری شانگهای این شرکت در آینده می‌تواند ربات‌های انسان‌نما نیز تولید کند؛ اقدامی در راستای هدف «ایلان ماسک» برای تبدیل تسلا به یک شرکت فعال در حوزه «هوش مصنوعی»

فیزیکی». با این حال، تسلا هنوز Optimus را به مرحله تجاری‌سازی نرسانده است.

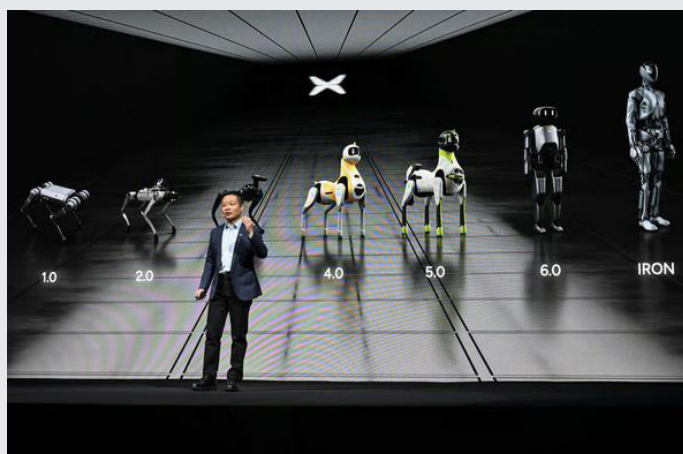
در مقابل، رقبای چینی با سرعت بیشتری در حال پیشروی هستند. شپینگ، لی‌اتو و شیائومی همگی برنامه‌هایی برای توسعه ربات‌های انسان‌ما ارائه کرده‌اند که بتوانند وظایفی از جمله کار در کارخانه‌ها، لجستیک، خدمات هتلداری و مراقبت از سالمندان را انجام دهند.

از منظر هوشمندی، میان شرکت‌های خودروسازی و سازندگان ربات‌های انسان‌ما شباهت‌های زیادی وجود دارد؛ هم از نظر سخت‌افزار و هم نرم‌افزار. خودروسازان از نظر زنجیره تأمین و توانمندی‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، مزیت طبیعی برای ساخت ربات دارند.

پیش از این شرکت شپینگ نیز اعلام کرده بود قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ سالانه یک میلیون ربات به فروش برساند و همزمان هزینه تولید را به اندازه‌ای کاهش دهد که استفاده خانگی از این ربات‌ها مقرون‌به‌صرفه شود.

این اظهارات تنها چند روز پس از آن مطرح شد که «ایلان ماسک» به‌طور علنی از ربات انسان‌های نسل جدید شپینگ با نام Iron جمید کرد و پیش‌بینی نمود شرکت‌های چینی در نهایت همراه با تسلا بر بازار جهانی رباتیک تسلط خواهند یافت.

در همین حال، شرکت دولتی چری نیز از طریق همکاری با شرکت هوش مصنوعی Aimoga سرمایه‌گذاری قابل‌توجهی در این حوزه انجام داده است. دو شرکت از اوایل سال ۲۰۲۴ در حال توسعه ربات انسان‌های Mornine هستند؛ رباتی که قادر است زبان طبیعی را درک کرده و مقاصد انسان را تفسیر کند.



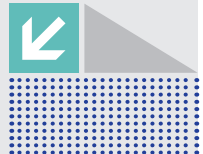
ربات‌های انسان‌ما اکنون به یکی از مهم‌ترین عرصه‌های رقابت راهبردی میان چین و آمریکا تبدیل شده‌اند؛ زیرا هر دو کشور در تلاش‌اند رهبری مرحله بعدی توسعه هوش مصنوعی را در اختیار بگیرند.

تحلیلگران معتقدند چین به دلیل برخورداری از مقیاس بزرگ تولید و زنجیره تأمین قدرتمند، مزیت قابل‌توجهی دارد و شرکت‌های چینی می‌توانند قطعات کلیدی موردنیاز این ربات‌ها را با هزینه‌ای کمتر از رقبای خارجی تولید کنند.

بانک UBS پیش‌بینی کرده است که تحویل جهانی ربات‌های انسان‌ما در سال ۲۰۲۶ به ۳۰ هزار دستگاه خواهد رسید که نسبت به سال قبل ۵۸ درصد رشد نشان می‌دهد.



راه اندازی سامانه پرداخت QR مشترک بین چین و امارات



چین در تازه‌ترین اقدام خود برای کاهش وابستگی به نظام مالی تحت سلطه غرب و تسریع بین‌المللی‌سازی یوان، شبکه‌های پرداخت خُرد خود را به امارات متحده عربی متصل می‌کند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، بر اساس توافقی که اخیراً میان بانک چین، یونیون پی اینترنشنال و شرکت الاتحاد پیمنت، زیرمجموعه بانک مرکزی امارات، امضا شده است، کاربران به‌زودی خواهند توانست با استفاده از اپلیکیشن‌های پرداخت داخلی خود، در هر دو کشور از طریق اسکن کدهای QR خرید کرده و پرداخت انجام دهند.

این همکاری به گسترش دامنه استفاده از یوان در پرداخت‌های فرامرزی کمک خواهد کرد و نقش مهمی در بین‌المللی شدن این ارز ایفا می‌کند. برای پکن، ایجاد زیرساخت‌های مالی جایگزین به یک اولویت راهبردی تبدیل شده است؛ زیرا این کشور در تلاش است وابستگی خود به دلار آمریکا را کاهش دهد و تجارت خارجی خود را در برابر شوک‌های احتمالی ژئوپلیتیکی مقاوم‌تر سازد.

علاوه بر اتصال شبکه‌های پرداخت مبتنی بر کد QR، بانک چین به‌عنوان بانک تسویه انحصاری کارت بانکی ملی امارات موسوم به جیوان فعالیت خواهد کرد و تمامی تراکنش‌های مبتنی بر یوان، خدمات تبدیل ارز و عملیات تسویه را بر عهده خواهد داشت.

این اقدام در شرایطی صورت می‌گیرد که جایگاه جهانی یوان در کوتاه‌مدت با چالش‌هایی روبه‌رو شده است. بر اساس داده‌های شبکه پیام‌رسان مالی سوئیفت، سهم یوان از پرداخت‌های جهانی در ماه مه به حدود ۲.۷۵ درصد کاهش یافت و این ارز در رتبه ششم جهان قرار گرفت.

چین امیدوار است با تمرکز بر پرداخت‌های روزمره و گردشگری، تقاضای طبیعی و تدریجی برای استفاده از دارایی‌ها و تراکنش‌های مبتنی بر یوان را در خارج از کشور افزایش دهد. امارات متحده عربی نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز گردشگری و تجاری خاورمیانه، دروازه‌ای راهبردی برای اجرای این سیاست به شمار می‌رود.

چین همچنان یکی از مهم‌ترین بازارهای گردشگری دبی محسوب می‌شود. بر اساس جدیدترین آمار اداره اقتصاد و گردشگری دبی، تعداد گردشگران چینی که در سال ۲۰۲۵ دست‌کم یک شب در این شهر اقامت داشته‌اند، به ۸۶۰ هزار نفر رسیده است.

این اقدام ادامه روند گسترش شبکه پرداخت دیجیتال چین در خارج از کشور است. پکن پیش از این نیز سامانه‌های مشابه پرداخت مبتنی بر QR را با کشورهایمانند مالزی، کامبوج و اندونزی راه‌اندازی کرده است.

بانک چین نیز در بیانیه‌ای اعلام کرد که از شبکه جهانی خود برای ارتقای کارایی پرداخت‌های فرامرزی بهره خواهد گرفت و با تقویت استفاده بین‌المللی از یوان و تعمیق همکاری‌های اقتصادی و تجاری دوجانبه، نقش فعال‌تری ایفا خواهد کرد. ■

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

با همکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار



 www.chinnegar.com

 [@chinnegar](https://t.me/chinnegar)

 www.techchina.ir

 info@techchina.ir

 [@fanavarichin](https://t.me/fanavarichin)

 [@fanavarichin](https://t.me/fanavarichin)

فصلنامه هاگ

گروه مطالعاتی چین نگار:

فصلنامه

مناخ هوا فضای چین



فصلنامه

سلامت و کشاورزی چین



فصلنامه

صنعت دریایی چین





سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

