



نوآوری‌های فناوری پیشرفته موهبتی برای رقابت جهانی چین



رویکرد پکن برای دستیابی به هیدروژن سبز چگونه است؟

- تأمین مالی چین در حوزه انرژی پاک برای شرکای کمربند و جاده
- چین در حال حرکت به سمت زنجیره ارزش حاکی کمیاب

- بازماندن آمریکا در رقابت با چین بر سر فناوری کوانتومی
- بهبود جایگاه شهرهای چین در رتبه بندی‌های علمی

فهرست مطالب

پیشروی چین در صنایع استراتژیک هم‌زمان با رکود آمریکا و G7 و ۳

بهبود جایگاه شهرهای چین در رتبه‌بندی‌های علمی ۶

شانگهای ۴۰ قهرمان فناوری شهر را معرفی کرد ۹

نوآوری‌های فناوری پیشرفته موهبتی برای رقابت جهانی چین ۱۲

ظرفیت مازاد در صنعت انرژی نوین چین و لزوم توجه به صادرات ۱۵

چرا چین دسترسی خارجی به فناوری پیشرفته آهنربای حاکی کمیاب خود را ممنوع می‌کند؟ ۱۹

طرح دیدگاه‌های رقابتی در خصوص زنجیره‌های تأمین در نزاع اخیر آمریکا و چین ۲۳

رویکرد پکن برای دستیابی به هیدروژن سبز چگونه است؟ ۲۷

شرکت چینی موشک‌های ماهواره‌بر با قابلیت استفاده مجدد آزمایش می‌کند ۳۲

بازماندن آمریکا در رقابت با چین بر سر فناوری کوانتومی ۳۵

کمک تراشه مغزی چینی به معلولین برای تحرک دوباره ۳۸

تأمین مالی چین در حوزه انرژی پاک برای شرکای کمربند و جاده ۴۱

آمریکا شرکت‌های هوش مصنوعی و تراشه‌سازی چین را به کمک به ارتش متهم کرد ۴۴

چین در حال حرکت به سمت زنجیره ارزش حاکی کمیاب ۴۶



پیشروی چین در صنایع استراتژیک همزمان با رکود آمریکا و G7



بر اساس گزارش یک گروه فناوری مستقر در ایالات متحده، تلاش‌ها و سرمایه‌گذاری چین در صنایع پیشرفته برای به دست آوردن سهم بازار از سایر نقاط جهان در بخش‌هایی از جمله رایانه و الکترونیک، مواد شیمیایی، فلزات اساسی و وسایل نقلیه موتوری نتیجه داده است. از سال ۲۰۲۰، چین در هفت صنعت از ۱۰ صنعت تحت پوشش گزارش بنیاد فناوری اطلاعات و نوآوری (ITIF)، تولیدکننده پیشرو در جهان بوده است.

بر اساس این گزارش، چین با صنایع استراتژیک به سرعت پیش می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده کامپیوتر و الکترونیک، مواد شیمیایی؛ دستگاه‌ها

و تجهیزات؛ وسایل نقلیه موتوری؛ فلزات اساسی؛ فلزات ساخته شده؛ و تجهیزات الکتریکی در جهان است. در همین حال، ایالات متحده تولیدکننده پیشرو در جهان در زمینه داروسازی، خدمات فناوری اطلاعات و حمل و نقل است.

در حالی که بقیه جهان فقط در بخش داروسازی و خدمات فناوری اطلاعات از چین بهتر عمل کرده‌اند، اما این تسلط ممکن است پایدار نباشد زیرا دولت چین داروی زیستی و هوش مصنوعی را به عنوان صنایع کلیدی برای توسعه هدف قرار داده است.

چین اکنون بر صنایع مهم استراتژیک در شاخص همیلتون ITIF تسلط دارد و بیش از هر کشور دیگری در این حوزه‌ها تولیداتش را عرضه می‌کند. شاخص همیلتون ITIF، ۴۰ کشور را بر اساس عملکرد آن‌ها در ۱۰ صنعت پیشرفته و مهم استراتژیک رتبه‌بندی می‌کند که بیش از ۱۰ تریلیون دلار از تولید جهانی در سال ۲۰۲۰ را تشکیل می‌دهند. این ۱۰ صنعت ۱۱,۸ درصد از اقتصاد جهانی را در سال ۲۰۲۰ به خود اختصاص دادند. در سال ۲۰۲۰، چین ۴۷ درصد بیشتر از میانگین جهانی بر اساس اندازه اقتصاد خود در این ۱۰ صنعت تولید داشته است.

برای تطبیق با سهم صنعت پیشرفته از اقتصاد چین، تولید ایالات متحده باید به میزان ۱,۵ تریلیون دلار یا ۶۹ درصد افزایش یابد که این امر مستلزم دو برابر شدن تولید در ۱۰ صنعت به جز خدمات فناوری اطلاعات است. رشد سریع چین در سهم بازار در ۱۰ صنعت در شاخص همیلتون نشان‌دهنده کاهش سریع رتبه ایالات متحده و کشورهای G7 و سازمان همکاری اقتصادی و توسعه است.

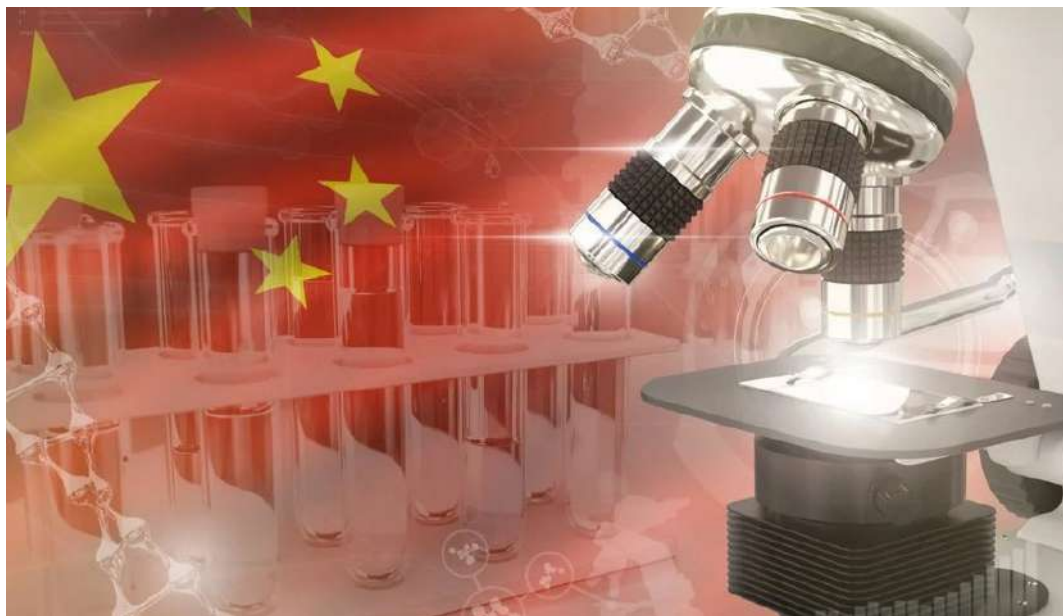
با وجود تصویب قانون تراشه، به نظر می‌رسد اراده سیاسی در ایالات متحده

برای اجرا و تأمین مالی کامل چنین برنامه‌ای نسبتاً کم باشد، به خصوص که هیچ یک از احزاب سیاسی نمی‌خواهند به کسری بودجه بزرگ رسیدگی کنند تا بودجه مورد نیاز برای چنین استراتژی فراهم شود. در ژوئیه ۲۰۲۲، کنگره ایالات متحده قانون تراشه و علم را تصویب کرد که ۵۲٫۷ میلیارد دلار برای تحقیقات، توسعه، تولید و توسعه نیروی کار آمریکا در زمینه نیمه هادی‌ها را فراهم می‌کند.

طبق گزارش ITIF، علیرغم رقابت شدید از سرزمین اصلی چین، تایوان به دلیل حضور غول تراشه، شرکت تولید نیمه هادی تایوان، پیشتازی قابل توجه و نرخ رشد بالایی در تولید نیمه هادی‌ها دارد. هرچند، پیشتازی تایوان احتمالاً محدود خواهد شد زیرا قانون تراشه در حال ایجاد فرصت‌های جدید است.

در همین حال، سرمایه‌گذاری سنگین چین در خودروهای الکتریکی نیز نتیجه می‌دهد و آن را در رتبه نخست جهانی تولید وسایل نقلیه موتوری قرار داده است. سهم چین در سال ۲۰۲۰، ۲۴٫۳ درصد بود که بالاتر از ۱۴ درصد در ایالات متحده، ۱۲٫۶ درصد در آلمان و ژاپن ۱۰ درصد است. مکزیک در رده وسایل نقلیه موتوری از نظر سطح تخصص صنعتی بهتر عمل کرده، زیرا به طور قابل توجهی از جابجایی محل تولید از ایالات متحده و کانادا سود کسب کرده است.

سطح تخصص صنعتی بر اساس سهم یک کشور از تولید جهانی در یک صنعت تقسیم بر سهم کلی آن از اقتصاد جهانی محاسبه می‌شود. ایالات متحده پیشتازی خود را در رده «سایر وسایل حمل و نقل» حفظ کرده که این امر به ویژه به دلیل تسلط آن در تولید هوافضا، با ۳۴٫۵ درصد تولید در سال ۲۰۲۰ بوده است.



بهبود جایگاه شهرهای چین در رتبه‌بندی‌های علمی



فهرست «۲۰۰ شهر علمی پیشرو» - که توسط مجله دانشگاهی Nature منتشر می‌شود، تحقیقات و مقالات دانشگاهی منتشر شده در ۸۲ مجله از تأثیرگذارترین مجلات علوم طبیعی جهان از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ را بررسی کرده است.

در مجموع ۳۲ شهر در سرزمین اصلی چین در فهرست سال ۲۰۲۳ قرار گرفتند و تقریباً جایگاه همه آن‌ها در مقایسه با فهرست سال گذشته صعود کرده است. پنج شهر از ۱۰ شهر برتر فهرست ۲۰۲۳ در سرزمین اصلی چین قرار دارند و پکن بار دیگر به‌عنوان برترین شهر علمی در جهان رتبه‌بندی شده است.

جایگاه پنج شهر برتر - پکن، نیویورک، شانگهای، بوستون و منطقه خلیج سانفرانسیسکو - در این فهرست بدون تغییر باقی ماندند؛ اما تغییرات قابل

توجهی در بین بقیه شهرهای برتر وجود دارد. ۱۸ شهر دیگر سرزمین اصلی چین که در بین ۵۰ شهر برتر قرار گرفتند، نسبت به سال گذشته به رتبه بالاتری صعود کردند، در حالی که بیشتر شهرهای بزرگ خارج از چین، از جمله توکیو، پاریس و لندن در رده‌بندی سقوط کردند. تنها استثنا سئول بود که دو پله صعود کرد.

این شاخص دو امتیاز مختلف را اندازه‌گیری می‌کند - «شمارش» و «سهم». هر شهر برای هر مقاله با حداقل یک نویسنده یک عدد دریافت می‌کند، مجموع این مقادیر امتیاز شمارش شهر است.

برای امتیاز سهم، به هر مقاله مقدار یک اختصاص داده می‌شود که به‌طور مساوی بین همه نویسندگان تقسیم می‌شود. به‌عنوان مثال، برای مقاله‌ای با ۱۰ نویسنده، هر نویسنده ارزش سهام ۰٫۱ را دریافت می‌کند. امتیاز سهم هر شهر با جمع‌کردن ارزش سهام نویسندگان در آن شهر محاسبه می‌شود. بر اساس هر دو شاخص، پکن به‌طور قابل‌توجهی از نیویورک شهر دوم این فهرست، برتری دارد. امتیاز سهام پایتخت چین در آخرین رتبه‌بندی ۳۷۳۴٫۶۲ و امتیاز شمارش آن ۷۸۴۱ بود، در حالی که این ارقام برای نیویورک به ترتیب ۱۹۲۴٫۵۳ و ۴۶۹۳ بود.

تعداد زیادی از شهرهای چین در مقایسه با سال قبل، حرکت رو به رشدی نشان دادند و دیگر مراکز تحقیقاتی بین‌المللی را کنار زدند. به‌عنوان مثال، شهر شرقی نانجینگ از رتبه هشتم به ششم رسید و از بالتیمور-واشنگتن و منطقه شهری توکیو پیشی گرفت. کلان شهر جنوبی گوانگژو از رتبه دهم به هشتم صعود کرد و جای پاریس را گرفت که از رتبه نهم به یازدهم سقوط کرد.

شهر هفی در جنوب شرقی چین از نظر امتیاز سهم از لس‌آنجلس و لندن

پیشی گرفت - عددی که در نهایت رتبه‌بندی شاخص نیچر را تعیین می‌کند - با سه پله صعود به رتبه سیزدهم در فهرست جدید رسید.

هنگامی که نیچر برای اولین بار رتبه‌بندی شهرهای علمی جهانی را در سال ۲۰۱۸ ارائه کرد، تنها ۱۰ شهر چین در میان ۵۰ شهر برتر قرار گرفتند. شش سال بعد، این تعداد دو برابر شده است.

پکن و سایر شهرهای آسیایی به سرعت در زمینه علم، فناوری و نوآوری در حال رشد هستند. شهرهای بزرگ چین سرمایه را به علم و فناوری سرازیر کرده‌اند که از نظر آن‌ها یکی از نیروهای محرکه اصلی توسعه شهری است. به عنوان مثال، سرمایه‌گذاری مالی هفی در علم و فناوری از ۴ درصد از هزینه عمومی شهر به ۱۴٫۲ درصد در دهه ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ افزایش یافته است. تعداد شرکت‌های ملی فناوری پیشرفته در این شهر نیز از ۶۱۵ به ۴۵۷۸ در مدت مشابه افزایش یافت.

بر اساس آخرین داده‌های رسمی، هفی اکنون دارای ۱۲ مرکز علمی بزرگ است و چهار آزمایشگاه کلیدی ملی در سال جاری مورد تأیید قرار گرفته‌اند که مجموع این شهر را به ۶ می‌رساند.

هفی همچنین محل دانشگاه علم و فناوری چین (USTC) است، جایی که دانشمندان در تحقیقات و توسعه چین در فناوری کوانتومی رهبری می‌کنند. آزمایشگاه‌های این دانشگاه منجر به تأسیس چندین شرکت فناوری پیشرفته در شهر شده است.

در یکی دیگر از رتبه‌بندی‌های شاخص نیچر که در ماه ژوئن منتشر شد، USTC از نظر خروجی تحقیقات علمی با کیفیت بالا، دقیقاً پس از دانشگاه استنفورد در رتبه چهارم در بین مؤسسات جهانی قرار گرفت.



شانگهای ۴۰ قهرمان فناوری شهر را معرفی کرد

دولت محلی شانگهای که در تلاش است این شهر را به عنوان مرکز فناوری برجسته چین معرفی کند، نام ۴۰ کسب و کار را در اولین دسته از قهرمانان فناوری خود قرار داده که در میان آنها می‌توان به سنس‌تایم (SenseTime) شرکت فعال در حوزه هوش مصنوعی (AI) که توسط آمریکا تحریم شده و استودیوی بازی‌های ویدیویی miHoYo اشاره کرد. تجهیزات (SMEE) (Micro Electronics Shanghai) که توسط ایالات متحده تحریم شده و امید چین برای تولید ماشین‌آلات نیمه‌هادی پیشرفته است، به همراه Jaka Robotics.Xiaodu Technology و Bilibili نیز در این لیست هستند و این بدین معنی است که آنها واجد شرایط دریافت طیف گسترده‌ای از مشوق‌ها هستند.

۴۰ شرکت نوآور که دفتر مرکزی آن‌ها در شانگهای است، در چهار بخش، نیمه‌هادی‌ها، بیوتکنولوژی، هوش مصنوعی و اقتصاد دیجیتال فعال هستند، حوزه‌هایی که شانگهای در تلاش است آن‌ها را توسعه دهد.

این اقدام شانگهای نشان می‌دهد که دولت‌های محلی همچنان مشتاق استفاده از مشوق‌های دولت مرکزی برای رشد صنایع خاص مورد علاقه پکن هستند. پروژه‌های مرتبط به نیمه‌هادی‌ها که یک بخش فناوری استراتژیک برای پکن به منظور خودکفایی بیشتر محسوب می‌شوند، یارانه‌ها و حمایت‌های مختلفی دریافت می‌کنند.

البته باید اشاره کرد که با وجود چندین دهه پشتیبانی، SMEE هنوز اولین دستگاه لیتوگرافی ۲۸ نانومتری چین را تحویل نداده است. محصول ۹۰ نانومتری آن از محصولات هلدینگ ASML، سازنده تجهیزات لیتوگرافی هلندی که می‌تواند ماشین‌هایی برای تراشه‌های زیر ۷ نانومتر بسازد، عقب‌تر است. سهام سنس‌تایم هم در هنگ کنگ دو سوم ارزش خود را از دست داده است.

پلتفرم اشتراک‌گذاری ویدئو Bilibili و miHoYo، خالق Genshin Impact، یکی از موفق‌ترین بازی‌های ویدیویی توسعه‌یافته در چین، در میان ۱۰ شرکت زیر مجموعه اقتصاد دیجیتال هستند.

در همین حال، PDD Holdings که برای مدت کوتاهی از هلدینگ گروه علی‌بابا به عنوان باارزش‌ترین شرکت فناوری چینی فهرست شده در ایالات متحده پیشی گرفت، در لیست نیست. PDD Holdings که برنامه‌های خرید تخفیفی Pinduoduo و Temu را اجرا می‌کند، در ماه مه ۲۰۲۳ اعلام کرد که برخی از فعالیت‌های خود را از شانگهای به دبلین، پایتخت ایرلند منتقل کرده است.

شانگهای در فوریه ۲۰۲۳ یک سند سیاستی منتشر کرد که از شرکت‌های تجاری درخواست می‌کرد تا برای این فهرست درخواست دهند و شرکت‌های موفق که سرمایه ثبت شده بیش از ۱۰۰ میلیون یوان دارند، حق دریافت یارانه تا سقف ۵ میلیون یوان (۷۰۰ هزار دلار) خواهند داشت و همچنین به آن‌ها یارانه تا ۳۰ درصد هزینه اجاره دفتر پرداخت خواهد شد.

چین در حال افزایش تلاش‌های خود در زمینه هوش مصنوعی و سایر حوزه‌های فناوری پیشرفته است و قصد دارد مجموعه‌ای از مناطق ویژه هوش مصنوعی در سراسر کشور ایجاد کند تا بتواند همچنان به مبارزه با آمریکا برای کسب برتری فناوری ادامه دهد.

همان‌طور که در طرح جامع اقتصاد دیجیتال دولت محلی ۲۰۲۳-۲۰۲۵ آمده است، شانگهای که به طور سنتی به عنوان قطب مالی چین تلقی می‌شود، تلاش‌ها برای تبدیل شدن به موتور رشد دیجیتال را دوچندان کرده است.





نوآوری‌های فناوری پیشرفته موهبتی برای رقابت جهانی چین



پکن در مواجهه با تلاش‌های واشنگتن برای مهار فناوری، از یک استراتژی جدیدی روغمایی کرده تا نوآوری‌های داخلی به محصولات تجاری‌سازی شده‌ای تبدیل شوند که امیدوار است با محصولات بین‌المللی رقابت کند. این طرح بلندپروازانه، حول تشکیل پنج مرکز تولید آزمایشی پیشرفته خواهد بود که هدف آن کمک به چین در صعود به زنجیره ارزش جهانی و تثبیت موقعیت خود به عنوان برترین تولیدکننده جهان است. تولید در مقیاس آزمایشی فرآیندی است که تحقیقات آزمایشگاهی را با تولید انبوه پیوند می‌دهد و پکن این امر را حیاتی می‌داند و تلاش می‌کند تا غول‌های تخصصی مختلف را برای تقویت انعطاف‌پذیری زنجیره‌های

تأمین خود تقویت کند و همچنین در زمینه‌هایی مانند هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی و تولید زیست پزشکی پیشی بگیرد. در این طرح افزوده شده که باید مواد، محصولات و تجهیزات آزمایشی را با چشم‌اندازهای کاربردی عمده و [مزایای] با ارزش‌افزوده بالا برای بازسازی صنعتی در اولویت قرار داد. همچنین، از تولیدکنندگان خواسته شد تا استفاده خود را از یادگیری ماشینی، هوش مصنوعی و فناوری‌های دیجیتال در آزمایش‌ها افزایش دهند و داده‌ها را با تأمین‌کنندگان به اشتراک بگذارند تا ضمن کاهش هزینه‌های مرتبط، چرخه‌های تحقیق و توسعه را کوتاه کنند.

آزمایش‌ها گامی مهم در جهت تبدیل تحقیقات علمی به تولید واقعی هستند. چین دارای رتبه برتر مقالات منتشر شده در جهان و اختراعات متعدد است، اما آن‌ها بدون برنامه‌های کاربردی، بلا استفاده خواهند بود. چین مدت‌ها تلاش کرده تا توسعه صنعتی خود را افزایش دهد که به تبدیل این کشور به کارخانه جهان کمک کرد و محصولات ساخت چین را به هر گوشه از جهان فرستاد. اما در چند سال اخیر، چالش‌ها تشدید شده است. بسیاری از تولیدکنندگان در صنایع پایین‌رده به سمت کشورهای همسایه مقرون به صرفه‌تر مانند ویتنام و هند روی می‌آورند، ایالات متحده و متحدانش نیز محدودیت‌های فناوری را تشدید کرده‌اند که این امر در محدودیت‌های اعمال‌شده بر روی محموله‌های ترانزیت‌های پیشرفته قابل مشاهده است.

در حال حاضر، تنها ۳۷,۳ درصد از شرکت‌های صنعتی چین با درآمد سالانه بیش از ۲۰ میلیون یوان (۳,۰۷ میلیون دلار آمریکا) فعالیت‌های تحقیقاتی و آزمایشی انجام داده‌اند. بر اساس داده‌های ارائه شده توسط اداره ملی

آمار، هزینه‌های ملی در تحقیق و توسعه ۲,۶۴ درصد از تولید ناخالص داخلی چین در سال گذشته را تشکیل می‌دهد. در مقایسه، بر اساس آخرین داده‌های موجود بانک جهانی، این درصد کمتر از ۳,۴۶ درصد در ایالات متحده و ۴,۹۳ درصد در کره جنوبی در سال ۲۰۲۱ است.



ظرفیت مازاد در صنعت انرژی نوین چین و لزوم توجه به صادرات



در سالی که نمایشگاه‌های تجاری حضوری در چین پس از رفع محدودیت‌های همه‌گیری از سر گرفته شد، سالن‌های نمایشگاه سراسر چین مملو از مدیران فروش بود که از زنجیره تأمین انرژی‌های نو سخن می‌گویند. از باتری‌های ماشین‌های برقی گرفته تا پنل‌های خورشیدی، آن‌ها کالاهای خود را به تجار خارجی و هم‌تایان صنعتی بزرگ‌تر می‌فروشند و به دنبال عرضه خود هستند.

با این حال، تمایل و اشتیاق زیاد به این صنعت تأثیر منفی بر ظرفیت مازاد دارد که معادل عبارت *nei juan* در چینی است - یک اصطلاح انسان‌شناختی که برای توضیح فرآیندی استفاده می‌شود که در آن ورودی

اضافی نمی‌تواند خروجی بیشتری تولید کند. در سال‌های اخیر، این اصطلاح در چین شاید در هیچ کجا بهتر از حوزه انرژی جدید مجسم نشده باشد. زمانی که قیمت لیتیوم در سال گذشته به شدت افزایش یافت، تب خرید آن افزایش یافت. قیمت اکنون به شدت سقوط کرده و تعداد زیادی از شرکت‌ها در این تجارت شکست خورده‌اند. قیمت بازار کربنات لیتیوم - یک جزء حیاتی در باتری‌های قابل شارژ - بیش از ۸۰ درصد از اوج حدود ۶۰۰ هزار یوان (۸۳۵۰۰ دلار) در هر تن در سال گذشته به حدود ۱۰۰ هزار یوان (۱۴۰۰۰ دلار) در روزهای اخیر کاهش یافته است.

رهبران ارشد چین در کنفرانس کاری اقتصادی مرکزی سالانه خود اذعان کردند که مازاد ظرفیت در برخی صنایع یکی از چالش‌های اقتصادی بزرگی است که باید در سال ۲۰۲۴ با آن مقابله کرد و این فقط بازیگران صنعت نیستند که تحت تأثیر این حوزه قرار می‌گیرند. مشکل مازاد ظرفیت چین در حوزه انرژی جدید پیامدهای گسترده‌ای برای دومین اقتصاد بزرگ جهان دارد. با از دست رفتن تأثیر موتورهای رشد سنتی، چین تأکید زیادی بر انرژی جدید کرده است.

تحلیلگران می‌گویند بهترین راه‌حل، صادرات بیشتر کالاهای انرژی نو خواهد بود، اما این امر باید در شرایط افزایش موانع تجاری و برخی واکنش‌های منفی در غرب علیه محصولات ارزان قیمت چین اتفاق بیفتد. در همین حال، توسعه زیرساخت‌های انرژی نو نیز برای تقویت تقاضای داخلی مورد نیاز است.

در دهه گذشته، چین به لطف سیاست‌های حمایتی، یارانه‌های سنگین دولتی و کامل‌ترین شبکه زیرساخت تولید در جهان، به بزرگ‌ترین بازیگر در زنجیره صنعتی جهانی انرژی‌های نو تبدیل شده است؛ اما در برخی

استان‌ها و شهرهایی که زنجیره صنعتی خودروهای برقی در سال‌های اخیر به موتور اصلی اقتصادی تبدیل شده، مقامات این صنعت نگران ظرفیت مازاد شده‌اند.

بخش انرژی نوین تریلیون‌ها یوان سرمایه‌گذاری را جذب و میلیون‌ها نفر را استخدام کرده است و همچنین نقش حمایتی مهمی در اقتصاد ملی ایفا می‌کند.

چین در حال حاضر بر ۸۰ درصد زنجیره تأمین جهانی محصولات فتوولتائیک و باتری‌های خودرو تسلط دارد، در حالی که بیش از ۶۰ درصد خودروهای الکتریکی در سراسر جهان در چین ساخته شده‌اند. در نتیجه، برخی واکنش‌ها علیه انحصار تصور شده چین در این بخش وجود داشته است.

ایالات متحده به دلیل تعرفه‌های اعمال شده از زمان ریاست جمهوری دونالد ترامپ و همچنین قانون کاهش تورم که در سال ۲۰۲۲ تحت ریاست جمهوری جو بایدن تصویب شد که مستلزم یارانه‌های جامع برای تولیدکنندگان داخلی انرژی نو است تا حد زیادی از خودروهای برقی چینی فاصله گرفته است.

در همین حال، صادرات پنل‌های خورشیدی چین به ایالات متحده تحت تأثیر قانون حفاظت از کار اجباری اویغورها قرار گرفته که کالاهای تولیدشده در منطقه خودمختار شین جیانگ اویغور چین را به دلیل کار اجباری ممنوع می‌کند. این منطقه حدود نیمی از پلی سیلیکون جهان را تولید می‌کند - ماده‌ای که برای تولید پنل‌های خورشیدی بسیار مهم است. اتحادیه اروپا از بررسی یارانه در بخش خودروهای الکتریکی چین خبر داده همچنین مکانیسم تنظیم مرز کربن را با هدف جلوگیری از «نشت

کربن» ارائه کرده است، جایی که واردات کربن فشرده از کشورهایی با سیاست‌های کمتر سخت‌گیرانه اقلیمی بر تولید داخلی رقابت می‌کند. هند مجموعه‌ای از تعرفه‌ها را بر محصولات فتوولتائیک چینی اعمال کرده و ترکیه ۴۰ درصد تعرفه اضافی بر واردات خودروهایی با موتورهای الکتریکی از چین اعمال کرده است.

چین بازار بزرگی دارد، بنابراین ظرفیت تولید آن می‌تواند خیلی سریع افزایش یابد؛ اما نکته منفی این است که همه می‌توانند هم‌زمان وارد این حوزه شوند.

با وجود موانع تجاری، توجه به خارج از چین همچنان بهترین انتخاب برای بخش انرژی جدید چین است، با توجه به ظرفیت تولید عظیمی که بازار داخلی هرگز نمی‌تواند آن را هضم کند. شرکت‌های چینی باید جهانی شوند، از جمله به خاورمیانه و اروپا، جایی که هنوز فرصت‌های بزرگی وجود دارد، وارد شوند. همچنین دولت و شرکت‌های چینی باید در تدوین استانداردهای بین‌المللی در این بخش تلاش کنند.



چرا چین دسترسی خارجی به فناوری پیشرفته آهنربای حاکی کمیاب خود را ممنوع می‌کند؟



وزارت بازرگانی چین ممنوعیت صادرات فناوری‌های پردازش عناصر کمیاب حاکی را تشدید کرد. در حالی که ممنوعیت‌های قبلی شامل صادرات فن‌آوری‌های استخراج و جداسازی می‌شد؛ ممنوعیت جدید، فناوری ساخت آهن‌رباهای دائمی - یک فرآیند پایین‌دستی در زنجیره تأمین عناصر کمیاب را در برمی‌گیرد.

چین بزرگ‌ترین تأمین‌کننده و پردازشگر عناصر کمیاب در جهان است. در بین تمامی کالاهای فرآوری شده پیشرفته، آهن‌رباها با کاربرد در محصولات انرژی سبز مانند وسایل نقلیه الکتریکی و توربین‌های بادی و همچنین ربات‌ها و سلاح‌های نظامی بیشترین تقاضا و بالاترین ارزش افزوده را دارند.

هدف ممنوعیت جدید نه تنها تقویت سلطه چین در تولید آهنرباهای حاکی کمیاب به طور کلی است، بلکه تلاشی برای تقویت تولید آهنربا با کارایی بالا برای رقابت و رسیدن به ژاپن است. اگرچه چین بیشتر آهنرباهای حاکی کمیاب جهان را تولید و استفاده می‌کند، ژاپن همچنان در فناوری با کارایی بالاتر پیشتاز است.

این محدودیت‌ها همچنین بخشی از جنگ فناوری آمریکا و چین است؛ اما اکنون شرایط تغییر کرده و مقامات چین تصمیم گرفتند اقدام متقابل، هرچند نامتقارن، در مورد تحریم‌های تجاری داشته باشند و تنها حوزه‌ای که چین در آن اهرم فشار دارد، زنجیره تأمین انرژی پاک است، از جمله فلزات فرآوری شده مانند فلزاتی که در آهنرباهای دائمی استفاده می‌شوند. با این حال، کشورهای نظیر ایالات متحده و استرالیا پیشرفت قابل توجهی در زمینه استخراج عناصر کمیاب داشته‌اند. بر اساس گزارش سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده، سیاست‌های پکن برای کاهش سرعت استخراج و صادرات، باعث شده که سهم چین از تولید جهانی عناصر کمیاب از حدود ۹۰ درصد در یک دهه قبل به حدود ۷۰ درصد در سال ۲۰۲۲ کاهش یابد.

همچنین در تقاضای سایر کشورها از ذخایر عناصر کمیاب چین نیز تغییراتی رخ داده است و تمرکز از محصولات ارزان‌تر به محصولات با کیفیت بالاتر تغییر می‌کند.

در زنجیره تأمین عناصر کمیاب، جداسازی و استخراج فرآیندهای بالادستی هستند که مواد خام را به اکسیدهای عناصر کمیاب و فلزات تبدیل می‌کنند، اما تولید آهنربا فرآیند پایین‌دستی با بیشترین ارزش افزوده است. در سال‌های اخیر، کشورها برای ساخت کارخانه‌های فرآوری در خارج از

چین نیز تلاش کرده‌اند. حدود ۶۷ تأسیسات پردازش عناصر کمیاب در خارج از چین در حال ساخت یا در حال فعالیت هستند. با این حال، تنها شش مورد برای تولید آهن‌زبا ساخته شد و بقیه برای پردازش بالادستی طراحی شده بودند.

آهن‌رباهای خاکی کمیاب در سال ۲۰۲۲ صنعت ۱۷,۵ میلیارد دلاری در سطح جهان بود و انتظار می‌رود به رشد خود ادامه دهند. آهن‌زباها به دلیل نقش حیاتی در فناوری‌های انرژی پاک، به ویژه خودروهای الکتریکی، بیشترین تقاضا را پس از فرآوری‌های خاکی کمیاب دارند. بر اساس داده‌های گمرک، صادرات آهن‌زبای خاکی کمیاب چین در دو سال گذشته از حدود ۲۷ هزار تن در سال ۲۰۱۶ بیش از دو برابر شده است.

در گزارش سال ۲۰۲۲ وزارت انرژی ایالات متحده آمده است که چین بر هر مرحله از زنجیره تأمین آهن‌زبای خاکی کمیاب - از استخراج، جداسازی و پالایش گرفته تا ساخت آهن‌زبا، تسلط دارد. بر اساس این گزارش، این کشور ۹۲ درصد از تولید سالانه آهن‌زبای جهانی در سال ۲۰۲۰ را به خود اختصاص داده است، در حالی که ایالات متحده کمتر از ۱ درصد را داشته است.

ممنوعیت جدید شامل فناوری ساخت سه نوع آهن‌زبای دائمی خاکی کمیاب است: کبالت ساماریم، سریم و نئودیمیم آهن بور (NdFeB). آهن‌زبای NdFeB قوی‌ترین و بیشترین تقاضا را در میان آهن‌زبای دائمی دارند و جزء ضروری برای وسایل نقلیه الکتریکی هستند.

تقاضای جهانی برای آهن‌زبای NdFeB با کارایی بالا تا سال ۲۰۳۰ پنج برابر بیشتر از ۵۰ هزار تن در سال ۲۰۲۰ خواهد شد و از عرضه جهانی پیشی خواهد گرفت. چین از سال ۲۰۰۱ در تولید آهن‌زبای NdFeB از

ژاپن پیشی گرفته و به بزرگ‌ترین تولیدکننده و صادرکننده آن تبدیل شده است. با این وجود، محققان خاطرنشان می‌کنند، در حالی که چین در بخش آهن‌رباهای رده پایین پیشتاز است، ژاپن همچنان اکثریت قریب به اتفاق پتنت‌های آهن‌ربایی با کارایی بالا را کنترل می‌کند.

چین از دهه ۲۰۱۰ تلاش کرده شکاف خود را با گواهی‌های ثبت اختراع ژاپن و تولید آهن‌رباهای با کارایی بالا کم کند، اما پیشرفت آن در این حوزه کند بوده است. تا سال ۲۰۱۸، ژاپن ۴۸ درصد از کل آهن‌رباهای با کارایی بالا را تولید کرد در حالی که چین ۳۶ درصد را تولید کرد.

با این ممنوعیت، چین قصد دارد با ایجاد فضای بهتر برای توسعه پتنت‌های داخلی، توسعه تولید آهن‌ربا با عملکرد بالا را تسریع بخشد. شرکت‌های چینی فعال در صنعت عناصر کمیاب معمولاً آگاهی لازم برای محافظت از حقوق مالکیت معنوی را ندارند، بنابراین این ممنوعیت می‌تواند به حفظ رقابت‌پذیری صنعت داخلی کمک کند.

این ممنوعیت می‌تواند اثرات مثبت و منفی داشته باشد. مزایای آن این است که می‌تواند به چین کمک کند تا تسلط خود را در فناوری‌های پردازش عناصر کمیاب تقویت کند. با این حال، می‌تواند تأثیر نامطلوبی بر ارتباطات فنی و آکادمیک بین چین و سایر کشورها در عناصر کمیاب داشته باشد.

در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، ارتباطات مکرر بین انجمن عناصر کمیاب چین [یک مرکز تحقیقاتی] و صنعت عناصر کمیاب ژاپن، نقش مهمی در توسعه صنعت عناصر کمیاب چین ایفا کرد.



طرح دیدگاه‌های رقابتی در خصوص زنجیره‌های تأمین در نزاع اخیر آمریکا و چین



آخرین فصل رقابت شدید ایالات متحده و چین برای دفاع از یک سیستم تجارت جهانی مبتنی بر نیازهای اقتصادی است و این دو دیدگاه‌های رقابتی خود را در مورد آنچه یک زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر و پایدار را تشکیل می‌دهد، ارائه کردند.

تنها چند ساعت پیش از آغاز اولین نمایشگاه بین‌المللی پکن در زمینه زنجیره‌های تأمین که با حضور غول‌های فناوری آمریکایی مانند تسلا، اپل، اینتل و کوالکام تحت عنوان «اتصال جهان برای آینده‌ای مشترک» برگزار شد، جو بایدن جلسه زنجیره تأمین را در واشنگتن برگزار کرد. بایدن

در این جلسه از ۳۰ اقدام جدید «برای تقویت زنجیره‌های حیاتی تأمین برای امنیت اقتصادی و ملی آمریکا» رونمایی کرد. هدف از این اقدامات، تشویق تولید داخلی داروهای ضروری و کاهش وابستگی به «تأمین پرخطر خارجی» محصولات پزشکی است که یادآور نگرانی‌های گسترده آمریکا در اوج همه‌گیری ویروس کرونا است.

همچنین این اقدامات، شامل سرمایه‌گذاری‌های جدید در ابزارهایی برای نظارت بر زنجیره‌های تأمین از طریق به اشتراک‌گذاری کارآمدتر داده‌ها میان نهادهای فدرال و ارزیابی خطرات تأمین منابع انرژی تجدید پذیر است. بر این اساس، کاخ سفید به دنبال پیدا کردن متحدان و شرکایی است تا از طریق طرح‌هایی مانند چارچوب اقتصادی هند و اقیانوس آرام (IPEF)، از تأثیر تسلط چین در بخش‌های کلیدی مانند مواد معدنی حیاتی بکاهد.

این چارچوب به دنبال تدوین قوانینی است که حوزه‌هایی از قبیل حفاظت از داده‌ها تا انتشار کربن را پوشش می‌دهد و اعضای مؤسس آن ۱۴ کشور از آسیا و اقیانوسیه هستند که مجموعاً ۴۰ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان به آن‌ها تعلق دارد.

چارچوب اقتصادی هند و اقیانوس آرام به تازگی به دلیل شکست در حصول توافق تجاری در پیش‌نشست اجلاس همکاری‌های اقتصادی آسیا-اقیانوسیه که در سانفرانسیسکو برگزار شد و بایدن و همتای چینی‌اش، شی جین‌پینگ، در آن شرکت کردند، مورد توجه رسانه‌ها قرار گرفت. واشنگتن همچنین یک سیستم هشدار زودهنگام برای اختلالات زنجیره تأمین در حوزه فناوری نیمه‌رساناها ایجاد کرده است که سنگ بنای هر دو اقتصاد و نقطه اختلاف با پکن است.

اظهارات جدید در حالی صورت می‌گیرد که رئیس‌جمهور آمریکا با دورنمای یک کارزار دشوار انتخاباتی در سال ۲۰۲۴، احتمالاً علیه رقیب سال ۲۰۲۰ خود، دونالد ترامپ، رئیس‌جمهور سابق که در میان نامزدهای جمهوری خواه پیشرو است، مواجه است.

بایدن و دیگر دموکرات‌ها امیدوارند با اجرای آشکار و قابل‌مشاهده وعده‌های مکرر او برای تقویت زنجیره‌های تأمین آمریکا و اتکای کمتر به چین، امتیازات سیاسی کسب کنند. او در مقاطع مختلف ریاست‌جمهوری خود خواستار انتقال تولید کالاهای آمریکایی به داخل کشور شده است. با تشدید رقابت‌ها، بایدن ممکن است سعی کند قیمت‌ها را برای مصرف‌کنندگان آمریکایی کاهش دهد. از زمان ورود به کاخ سفید در سال ۲۰۲۱، بایدن تعرفه‌های اعمال شده توسط ترامپ بر واردات کالاهای چینی به ارزش بیش از ۲۰۰ میلیارد دلار را حفظ کرده است.

با اینکه حجم کالاهای وارداتی ایالات متحده از چین به شدت کاهش یافته است، زنجیره‌های تأمین آمریکایی به‌طور غیرمستقیم از طریق کشورهای ثالث مانند مکزیک به چین متصل می‌شوند. مکزیک به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین صادرکنندگان کالا به ایالات متحده، اخیراً روابط اقتصادی خود را با چین عمیق‌تر کرده است.

به گفته بایدن، ایالات متحده «هرگز تسلیم نمی‌شود». وی همچنین پیش‌بینی کرده است که پنجاه سال آینده مورخان «این لحظه» را «سرآغاز پیروزی آمریکا در رقابت قرن بیست و یکم» خواهند دانست.

نمایشگاه زنجیره تأمین پکن از ۲۸ نوامبر تا ۲ دسامبر ۲۰۲۳، میزبان ۵۱۵ شرکت از ۵۵ کشور و منطقه بود. بر اساس گزارش شورای چین برای ارتقای تجارت بین‌المللی (انجمن تجاری مورد حمایت دولت)، ۲۵ درصد

از غرفه‌داران ثبت‌شده خارجی در این رویداد، شرکت‌کنندگان آمریکایی بودند.

این شورا، نمایشگاه پکن را به‌عنوان «شاهدی بر صداقت و آمادگی چین برای گشایش بیشتر و مسئولیت‌پذیری آن به‌عنوان یک کشور بزرگ» معرفی کرد و افزود که جهانی‌شدن اقتصادی با «جریان‌های متضاد» همراه است. این پیام به دنبال هشدار است که شی در ماه اکتبر در خصوص «تحریم‌های یک‌جانبه، اجبار اقتصادی، جداسازی و اختلال در زنجیره‌های تأمین» در نشست به مناسبت ده سالگی ابتکار چند میلیارد دلاری کمربند و جاده چین بیان کرد.

واشنگتن از سال گذشته برای جلوگیری از فراگیر شدن نفوذ چین در شبکه‌های تجاری به‌ویژه شبکه تجاری متمرکز پکن، محدودیت‌هایی را بر توانایی چین برای صادرات فناوری پیشرفته اعمال کرده است.

ظاهراً شی در اجلاس APEC مواضع خود را در خصوص جداسازی اقتصادی، خطاب به بایدن تکرار کرده است. پس از دیدار آن‌ها، بایدن به رهبران تجاری آمریکایی گفت که از چین «ریسک‌زدایی می‌کند، نه جداسازی (اقتصادی)».



رویکرد پکن برای دستیابی به هیدروژن سبز چگونه است؟



علیرغم تمام صحبت‌هایی که در مورد سیاست صنعتی چین وجود دارد، در مورد سیاست‌گذاری صنعت هیدروژن سبز سکوت شده و حتی این‌گونه مطرح می‌شود که این ایالات متحده و آلمان هستند که با سرمایه‌گذاری‌ها و یارانه‌های سنگین قصد دارند صنایع هیدروژن سبز خود را به پیش ببرند. دولت بایدن به تازگی از سرمایه‌گذاری ۷ میلیارد دلاری در هفت مرکز منطقه‌ای هیدروژن، برای شروع تجاری‌سازی «هیدروژن پاک» خبر داد. این علاوه بر یارانه قابل‌توجه یک دهه در قانون کاهش تورم برای تولیدکنندگان هیدروژن پاک است. آلمان نیز طی چند سال گذشته بودجه فدرال را به هیدروژن سبز اختصاص داده است، از جمله اخیراً حدود ۱۰ میلیارد دلار برای حمایت از ده‌ها پروژه الکترولیز و خط لوله اعطا کرده است.

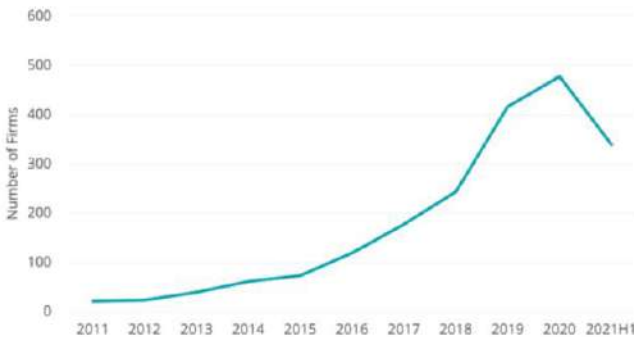
با این حال، پکن تنها یک طرح توسعه هیدروژنی ۲۰۳۵ را منتشر کرده که قطعاً در مقیاس سیاست صنعتی که واشنگتن و برلین دنبال می‌کنند، ناچیز است. سه دلیل وجود دارد که پکن رویکرد «انتظار و مشاهده» را در حمایت از هیدروژن سبز اتخاذ کرده است.

دلیل اول: شور و شوق بخش خصوصی

هدف سرمایه دولتی معمولاً هموار کردن راه برای سرمایه خصوصی است که تمایلی به تحمل هزینه‌های اولیه ندارد. به عنوان مثال، آلمان امیدوار است که هر دلار یارانه هیدروژنی آن، تقریباً چهار دلار سرمایه‌گذاری خصوصی (۳۸ میلیارد دلار) در هیدروژن سبز ایجاد کند.

با این حال، در بازار چین، به نظر می‌رسد بخش خصوصی در زمینه هیدروژن در حال رقابت است. بین سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۲۱، بیش از ۱۲۰۰ شرکت هیدروژنی جدید ثبت نام کردند که سالانه نزدیک به ۱۸۰ درصد افزایش داشت (شکل ۱ را ببینید). به عنوان مثال، تعداد تولیدکنندگان الکترولیز از ۱۰ در سال ۲۰۲۰ به بیش از ۱۰۰ تولیدکننده در سال ۲۰۲۲ رسید که بیش از ۶۰ درصد از محموله‌های الکترولیز جهانی را تشکیل می‌دهد.

Figure 1. Chinese Hydrogen Companies Have Skyrocketed Since 2016



Source: QCC.

علاقه روزافزون بخش خصوصی قبل از اینکه دولت مرکزی طرح بلندمدت هیدروژن خود را منتشر کند مشهود بود و نشان می‌داد سیاست‌گذاران در حال پیگیری و رسمیت بخشیدن به روندی بودند که قبلاً تحقق یافته بود. علاوه بر این، این هجوم به سمت هیدروژن نشانه‌هایی از ظرفیت مازاد تولید در حوزه الکترولیز را نشان می‌دهد.

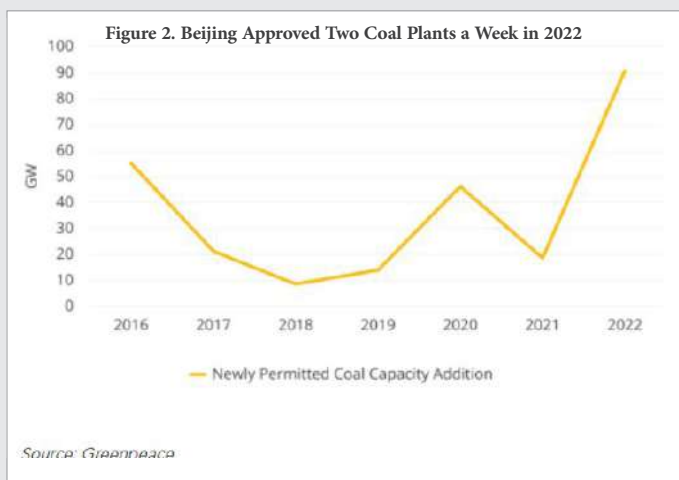
باید منتظر ماند و دید آیا تقاضای داخلی کافی برای جذب ظرفیت مازاد وجود خواهد داشت یا خیر. پکن قبلاً این نمایش را دیده است و ممکن است بخواهد فعلاً در حاشیه بنشیند.

دلیل دوم: ظرفیت اضافی زغال‌سنگ به معنای هیدروژن خاکستری بیشتر، نه سبز است

وقتی صحبت از ظرفیت مازاد شد، به نظر می‌رسد که بخش زغال‌سنگ چین با همین مشکل مواجه است. این را می‌توان در نرخ بهره‌برداری کم کارخانه‌های زغال‌سنگ که به‌طور متوسط فقط ۵۳ درصد است، مشاهده کرد و به این معنی است که بسیاری از آن‌ها با ضرر کار می‌کنند. با این حال، به دلیل عوامل مختلف، از جمله اولویت‌بندی پکن برای امنیت انرژی از سال ۲۰۲۱، چین درگیر تولید بی‌سابقه نیروگاه‌های زغال‌سنگ بوده است.

در حال حاضر، در مجموع ۲۴۳ گیگاوات نیروگاه زغال‌سنگ یا در دست ساخت هستند یا مجوز آن داده شده است که می‌تواند ظرف چند سال آینده ظرفیت زغال‌سنگ نصب‌شده چین را تا سه برابر افزایش دهد.

این افزایش بی‌سابقه تنها باعث تشدید فشار بر شرکت‌های بزرگ زغال‌سنگ چین مانند Huaneng، Datang و Huadian خواهد شد که از سال ۲۰۲۱



سودآور بوده‌اند. یکی از راه‌های حفظ نرخ بهره‌برداری بخش زغال‌سنگ، استفاده از هیدروژن خاکستری است که ممکن است به کاهش برخی از فشارهای مالی پیش روی شرکت‌ها کمک کند.

بنابراین، جای تعجب نیست که پکن در مورد هیدروژن به طور کلی رنگ‌ها را نادیده می‌گیرد، زیرا هیدروژن خاکستری هم نیازهای هیدروژنی چین را برآورده می‌کند و هم به بخش انرژی زغال‌سنگ که هنوز هم تأثیر زیادی بر سیاست انرژی دارد، سود می‌رساند. این بدان معناست که پکن چندان مشتاق ارائه یارانه مستقیم به هیدروژن سبز در کوتاه‌مدت نیست، زیرا باید تمام ظرفیت اضافی زغال‌سنگ را به کار گیرد.

دلیل سوم: اجازه دهید شرکت‌های دولتی و دولت‌های محلی آب‌های دریا را آزمایش کنند

چین ممکن است در تولید الکتrolیز پیشرو باشد، اما در زیرساخت‌های

خط لوله کمبود دارد. به عنوان مثال، چین تنها ۱۰۰ کیلومتر خط لوله هیدروژن در حال بهره‌برداری دارد در حالی که این رقم ۲۶۰۰ کیلومتر در ایالات متحده و ۲۰۰۰ کیلومتر در اتحادیه اروپا است. وقتی صحبت از کاربردهای پایین دستی مانند وسایل نقلیه الکتریکی سلول سوختی می‌شود، به نظر می‌رسد چین از ژاپن و کره جنوبی عقب است.

برای پکن غیرممکن است که به همه بخش‌های صنعت، به‌ویژه بخشی که آینده آن نامشخص است، یارانه بدهد. علاوه بر این، با توجه به هزینه‌هایی که پکن برای رسیدگی به چالش‌های جدی در اقتصاد به آن نیاز دارد، در حال حاضر تصمیم عاقلانه‌ای نیست که از این صنعت نوپا حمایت شود. در عوض، به نظر می‌رسد پکن به شرکت‌های بزرگ نفتی دولتی مانند سینوپک اجازه می‌دهد آب دریاها را با سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بزرگ هیدروژن سبز و ساخت زیرساخت‌ها آزمایش کنند.

اینکه رویکرد چین به هیدروژن سبز چقدر طول چگونه است، هنوز مشخص نیست؛ اما اقدامات ایالات متحده و آلمان به سمت هیدروژن سبز ممکن است زنگ هشدار برای پکن باشد و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای ایجاد رشد قابل توجه در این صنعت جدید و پرهزینه ضروری است، اما کافی نیست.



شرکت چینی موشک‌های ماهواره‌بر با قابلیت استفاده مجدد آزمایش می‌کند

استارت آپ چینی Galactic Energy در حال آماده شدن برای پرتاب اولین موشک با قابلیت استفاده مجدد خود در اواخر امسال (۲۰۲۴) است. اگر این اتفاق بیفتد، Pallas-۱ اولین موشک قابل استفاده مجدد خواهد بود که در چین ساخته شده است که به مدار می‌رسد. این پرتاب به رقابت برای توسعه موشک‌های قابل استفاده مجدد در چین کمک خواهد کرد. تعدادی از این نوع موشک‌ها در چین در دست توسعه هستند اما انتظار نمی‌رفت هیچ‌کدام تا سال آینده برای پرتاب به فضا آماده شوند. پالاس-۱ قرار است در ماه نوامبر از یک مرکز پرتاب فضاپیما در جزیره

جنوبی هاینان پرتاب شود و این موشک ۴۹ متری (۱۶۰ فوت) از سوخت نفت سفید و اکسیژن مایع استفاده می‌کند و تا ۵۰ بار استفاده طراحی شده است.

پالاس-۱ در نوامبر امسال آماده پرواز خواهد بود. مردم می‌توانند پرتاب را از سواحل دریای چین جنوبی تماشا کنند و از زیبایی و فناوری آن لذت ببرند.

تاکنون تنها اسپیس ایکس آمریکا به قابلیت استفاده مجدد از موشک‌های خود - فالکون ۹ و فالکون هوی - دست یافته است تا هزینه‌های پرتاب را کاهش دهد و پروازهای مداری را سودآور کند.

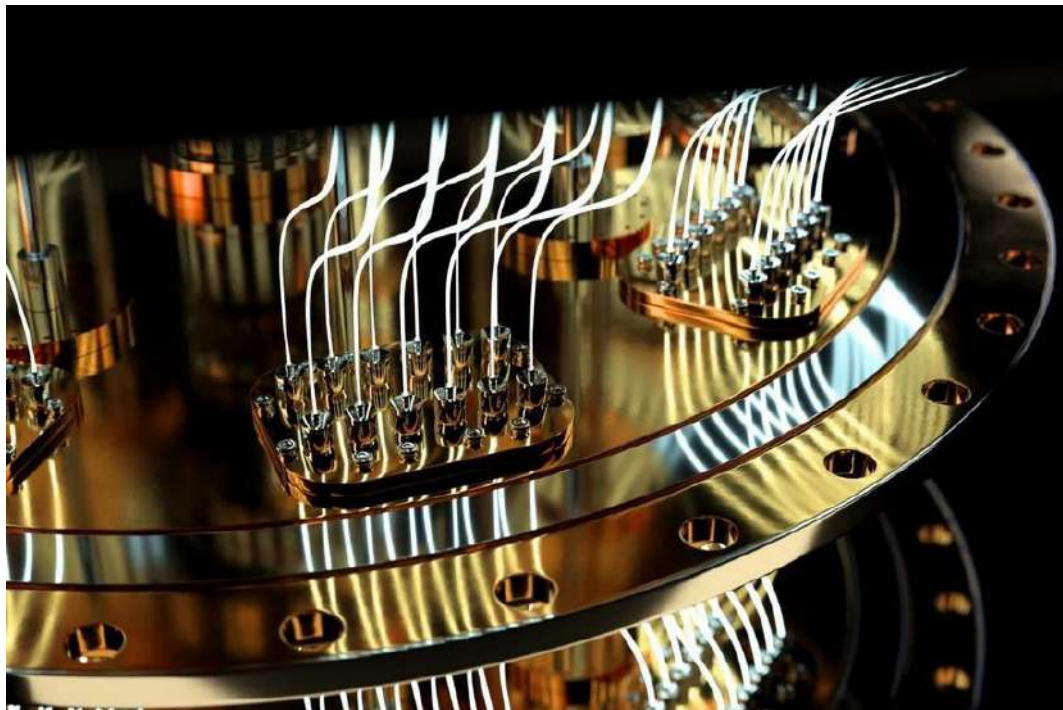
پالاس-۱ در مرحله اول با هفت موتور Cangqiong تولید داخل نیرو می‌گیرد. این موشک می‌تواند ۵ تن را در مدار پایین زمین یا ۳ تن را در مدار ۷۰۰ کیلومتری (۴۳۵ مایلی) از سطح زمین ببرد.

شرکت Galactic Energy که در سال ۲۰۱۸ تأسیس شد، خود را به عنوان یک شرکت پیشرو در بخش پرتاب تجاری چین تثبیت کرده است. این شرکت تاکنون بهترین رکورد پرتاب را دارد که شامل ۹ پرتاب موفق با موشک کوچک سوخت جامد Ceres-۱ است.

این شرکت مستقر در پکن در ماه دسامبر ۲۰۲۳ اعلام کرد که ۱,۱ میلیارد یوان (۱۵۳,۵ میلیون دلار) بودجه برای Pallas-۱ دریافت کرده است که به تحقیق و توسعه فناوری پرتاب با قابلیت استفاده مجدد و زیرساخت‌های مرتبط آن اختصاص می‌یابد.

البته دو منبع جداگانه با اطلاع از این موضوع گفته‌اند که Pallas-۱ احتمالاً در طول پرتاب نوامبر مجدداً استفاده نخواهد شد و Galactic Energy تنها از یک پیش‌رانه کوچک با موتور جت برای آزمایش نرم‌افزار هدایت،

ناوبری و کنترل موشک برای قابلیت استفاده مجدد استفاده خواهد کرد. دیگر شرکت‌های چینی که موشک‌های قابل‌استفاده مجدد را توسعه می‌دهند، از جمله iSpace و LandSpace Technology، آزمایش‌های استاندارد برخاستن و فرود عمودی را برای تأیید سخت‌افزار و نرم‌افزار انجام داده‌اند. هم iSpace و هم LandSpace Technology در حال برنامه‌ریزی برای اولین پروازها با مرحله اول بازیابی در سال ۲۰۲۵ هستند. شرکت‌های فعال در حوزه پرتاب تجاری چین بر روی این فناوری کار می‌کنند تا هزینه‌های پرتاب را کاهش دهند و قراردادهایی را در زمینه پروژه‌های ماهواره‌ای در حال گسترش این کشور برای ارائه اینترنت به دست آورند. این پروژه‌ها شامل GuoWang، یک صورت فلکی پهن باند ۱۳۰۰۰ ماهواره‌ای است که توسط دولت چین به عنوان رقیبی برای استارلینک اسپیس ایکس پشتیبانی می‌شود. دولت محلی شانگهای هم پروژه Starlink G6۰ را با تعداد مشابهی از ماهواره‌ها برای ارائه خدمات اینترنتی از مدار ارائه کرده است.



بازماندن آمریکا در رقابت با چین بر سر فناوری کوانتومی



واشنگتن گام‌های اولیه را برای جلوگیری از دسترسی چین به فناوری کوانتومی آمریکا - حوزه‌ای نوظهور با کاربردهای نظامی - برداشته است، اما چین از قبل در رقابت این بخش، به‌ویژه در هزینه‌های تحقیقاتی، از آن پیشی گرفته است.

بر اساس قانونی اعلامی وزارت بازرگانی ایالات متحده، تراشه‌های فناوری کوانتومی نمی‌تواند به کشورهایی که در مورد آن‌ها نگرانی وجود دارد، کمک کند. چنین اقداماتی تحت قانون تراشه‌ها و علم ۲۰۲۲ قرار می‌گیرد و نشان‌دهنده اقدامات بیشتری در آینده است. در این سند با عنوان بهینه‌سازی کنترل‌های صادراتی ایالات متحده برای فناوری‌های حیاتی و

نوظهور آمده است: این سیاست، هرچند جزئی، می‌تواند نشانه‌ای از تمایل آتی این وزارتخانه برای جلوگیری از ورود فناوری کوانتومی به چین باشد و منعکس‌کننده کنترل‌های صادرات نیمه‌رساناست.

فناوری کوانتومی حوزه‌ای از فیزیک است که رفتار ذرات زیر اتمی را بررسی می‌کند. برخلاف کامپیوترهای معمولی که محاسبات را یکی یکی انجام می‌دهند، یک کامپیوتر کوانتومی می‌تواند بسیاری از محاسبات را به طور هم‌زمان انجام دهد. انتظار می‌رود این فناوری، ناوبری، امنیت داده‌ها و قدرت محاسباتی را بهبود بخشد و می‌تواند به ارتش کمک یا سیستم‌های امنیتی دیجیتال را تهدید کند.

چین در حوزه نیمه‌هادی، در سال ۲۰۲۳ با تشدید تحریم‌های آمریکا مواجه شد که دسترسی این کشور به ابزارهای پیشرفته ساخت تراشه و پردازنده‌های هوش مصنوعی را تحت تأثیر قرار داد.

در سال ۲۰۲۰، رئیس‌جمهور شی جین‌پینگ بر ارزش استراتژیک فناوری کوانتومی تأکید کرد و چین ۱۵٫۳ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری عمومی در تحقیقات مرتبط به آن انجام داده است، در حالی که سهم آمریکا تنها ۳٫۷ میلیارد دلار بوده است. چین همچنین در برخی از مواد خام کوانتومی و قطعات ارزان قیمت برای پشتیبانی از این فناوری برتری دارد. فناوری کوانتومی در برنامه توسعه پنج ساله چین برای سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۲۵ اولویت اصلی تلقی شده است. سیاست‌های چین نشان دهنده اهمیت توسعه فناوری کوانتومی است.

با توجه به اینکه فناوری کوانتومی اکنون در خط مقدم امنیت ملی قرار دارد، مقامات آمریکایی باید روابط خود را با اروپا در این حوزه تقویت کنند. تجهیزاتی مانند دیودهای لیزری، یخچال‌های رقیق‌سازی و ابزارهای

لیتوگرافی نوری در دست چند شرکت مستقر در کشورهای است که ایالات متحده با آن‌ها رابطه مستحکمی دارد؛ بنابراین ایالات متحده باید گفت‌وگوی دائمی با این کشورها و شرکت‌ها برای ایجاد ظرفیت و هماهنگ کردن محدودیت‌های احتمالی صادرات در آینده داشته باشد.

دولت بایدن در یک فرمان اجرایی در سال ۲۰۲۲ محدودیت کوانتومی برای «برخی فناوری‌های امنیتی ملی» و «کشورهایی که در مورد آن‌ها نگرانی وجود دارد» را آغاز کرد. واشنگتن به ویژه نگران است که اگر کشورهای دیگر در این حوزه برتری پیدا کنند، ممکن است بتوانند رمزگذاری پیچیده انجام شده توسط رایانه‌های معمولی را دور بزنند.

محدودیت‌های سرمایه‌گذاری خارجی هدفمند که در دستور اجرایی دولت بایدن آمده، باید به اندازه‌ای اعمال شود تا صنعت کوانتومی ایالات متحده و متحدانش که شاید در برخی زمینه‌ها عقب‌تر از چین هستند را از بین نبرد.

هر اندازه مناقشه‌های پیش روی بین امریکا و چین نظیر مساله تایوان یا نفوذ چین در دریای چین جنوبی ادامه یابد به همان اندازه نیز فناوری کوانتوم در این رقابت اهمیت می‌یابد.



كمك تراشه مغزی چینی به معلولین برای تحرك دوباره



دانشمندان چینی یک ایمپلنت بی سیم رابط مغز و کامپیوتر ساخته اند که در اولین بیمار پیشرفت چشمگیری داشته و نسبت به تراشه Neuralink ایلان ماسک حالت تهاجمی کمتری دارد.

دانشگاه چینخوا در پکن به تازگی اعلام کرد که دستگاه ساخته شده توسط تیم تحقیقاتی آن پیشرفت قابل توجهی در توان بخشی یک بیمار انسانی که ایمپلنت را دریافت کرده بود، داشته است.

این بیمار، بخشی از یک کارآزمایی بالینی انسانی در حال انجام است که هم در داخل و هم در سطح بین المللی به ثبت رسیده است و دستگاه باید قبل از اینکه بتواند برای استفاده بالینی تأیید شود، تحت مطالعه بیشتری قرار گیرد. همچنین ایلان ماسک نیز اعلام کرد که اولین بیمار انسانی، ایمپلنتی را از شرکت Neuralink دریافت کرده است.

ایمپلنت تیم چینی که (Neural Electronic Opportunity NEO) نامیده می‌شود، به یک بیمار مبتلا به فلج چهار اندام اجازه می‌دهد تا با کمک یک پروتز پوشیدنی که توسط مغزش هدایت می‌شود، حرکات دست خود را انجام دهد و این کار بدون خطر آسیب به نوروها انجام شده است.

رابط‌های مغز و رایانه (BCI) دستگاه‌هایی هستند که مسیر ارتباطی مستقیمی بین فعالیت الکتریکی در مغز و یک دستگاه خارجی مانند رایانه ایجاد می‌کنند. ایمپلنت‌های BCI این توانایی را دارند که به افراد دارای معلولیت شدید در برقراری ارتباط و توانبخشی فعال کمک کنند. این ایمپلنت‌ها می‌توانند به بیماران مبتلا به آسیب‌های نخاعی و حتی بیماری‌هایی مانند صرع و اسکروز جانبی آمیوتروفیک (ALS) کمک کنند. ایمپلنت‌های BCI همچنین می‌توانند به محققین اجازه دهند که کامپیوتر و مغز را با هم ترکیب کنند و توانایی پردازش مغز را افزایش دهند. این ایمپلنت تیم چینی به اندازه دو سکه است و برای قرار دادن در جمجمه طراحی شده است. این دستگاه باتری ندارد، زیرا از راه دور با برق بی‌سیم و با استفاده از یک آنتن با فرکانس بالا تغذیه می‌شود.

سیستم NEO مستقیماً در بافت عصبی کاشته نمی‌شود. در عوض، الکترودهای آن در فضای اپیدورال بین مغز و جمجمه قرار می‌گیرند. الکترودها سیگنال‌های عصبی را دریافت کرده و به صورت بی‌سیم به گیرنده خارجی متصل به پوست سر ارسال می‌کنند. سپس سیگنال‌ها را می‌توان توسط تلفن یا رایانه رمزگشایی کرد. برای اینکه ایمپلنت BCI پایدار باشد، باید در کمترین حالت تهاجمی باشد. در مقایسه با BrainGate، Neuralink و سایر BCI های کاشته شده،

سیستم NEO رویکرد جدیدی را برای متعادل کردن عملکرد BCI داخلی
جمع‌همه تأیید کرده است.

ایمپلنت Neuralink با سیستم NEO متفاوت است زیرا شامل رشته‌های
بسیار نازکی است که در بافت مغز کاشته می‌شوند. اگرچه آن‌ها به‌گونه‌ای
طراحی شده‌اند که بیش از ۲ میلی‌متر (۰,۰۸ اینچ) به مغز بروند، اما این
هنوز هم عمیق‌تر از سایر سیستم‌های در حال توسعه است.

سیستم NEO تحت آزمایش‌های بالینی روی خوک‌ها قرار گرفته که نشان
داد الکترودها قادر به انجام «ضبط طولانی‌مدت پایدار» سیگنال‌های
عصبی هستند و در عین حال نوروهای قشر مغز را دست‌نخورده نگه
می‌دارند. این سلول‌های عصبی در لایه بیرونی مغز وظیفه عملکردهای
ضروری مانند حافظه و یادگیری را بر عهده دارند.

در اوایل سال ۲۰۲۳، پس از ۱۰ سال از توسعه ایمپلنت، گروه تحقیقاتی،
مجوز برای انجام اولین مطالعه انسانی خود را دریافت کرد.

اولین بیمار آزمایش شده با سیستم NEO ۱۴ سال پیش پس از ضایعه
نخاعی ناشی از تصادف رانندگی در هر چهار دست و پا فلج شد. او تنها
در سه ماه توانبخشی در خانه، توانسته است با استفاده از دست مصنوعی،
شیشه شیر را بگیرد. با کمک یک الگوریتم یادگیری ماشینی، بیمار می‌تواند
به تنهایی غذا بخورد. با توانبخشی بیشتر و توسعه الگوریتم، بیمار می‌تواند
چندین حرکت و عملکرد دست را بازیابی کند.

مرحله بعدی این مطالعه ایجاد پروتکل جدیدی از توانبخشی فعال با تسهیل
BCI برای تسریع رشد عصبی در محل بخش‌های آسیب دیده نخاع است.



احداث تاسیسات زمینی برای آزمایش تشعشعات فضایی



چین با وجود برخی اشتباهاتی که در تلاش‌های زیرساختی خود در آفریقا، خاورمیانه و آسیای مرکزی داشت، اکنون سرمایه‌گذاری‌های قابل‌توجهی در انرژی سبز در آن مناطق انجام می‌دهد و مشتریان خوبی برای این حوزه پیدا می‌کند.

شرکت‌ها با حمایت طیف وسیعی از کشورهای میزبان از جمله مصر، موریس، قطر و امارات متحده عربی، در تولید برق و تولید تجهیزات انرژی خورشیدی گام برمی‌دارند. سال ۲۰۲۳ پروژه‌های مورد حمایت چین از نظر دلاری، با سرعتی منحصر به فرد رشد کردند.

در آفریقا، اقدامات چین در انرژی‌های جایگزین در سال ۲۰۲۳ به بالاترین حد تاریخی یعنی حدود ۲,۷ میلیارد دلار رسید. ارزش کار انرژی جایگزین

چین در خاورمیانه از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳ بالغ بر ۹,۴۸ میلیارد دلار بوده است. آسیای مرکزی در سال گذشته با ۱,۳ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری از طرف چین رکورد خود را به ثبت رساند.

به گفته تحلیلگران، سرمایه‌گذاران چینی می‌توانند با هزینه و مقیاس پروژه‌های بزرگ طرح کمربند و جاده، بدون نگران کردن کشورهای میزبان، از انرژی سبز کسب درآمد کنند.

این ابتکار ۱۱ ساله با هدف هموارسازی تجارت از طریق شبکه‌های زیرساختی به هم پیوسته، بر پروژه‌هایی که مقامات پکن آن را «کوچک اما زیبا» می‌نامند متمرکز شده است. آن‌ها برای کاهش آلودگی و در عین حال کسب درآمد برای میزبانان و سرمایه‌گذاران طراحی شده‌اند. شرکت‌های چینی فعال در انرژی‌های تجدیدپذیر معمولاً به دنبال بازدهی مالی قوی هستند.

پروژه‌های قبلی در کنیا، میانمار و سریلانکا باعث ایجاد بدهی یا نگرانی‌های زیست‌محیطی شد. این ابتکار زمانی بندرها، جاده‌ها و فرودگاه‌ها را در اولویت قرار داده بود.

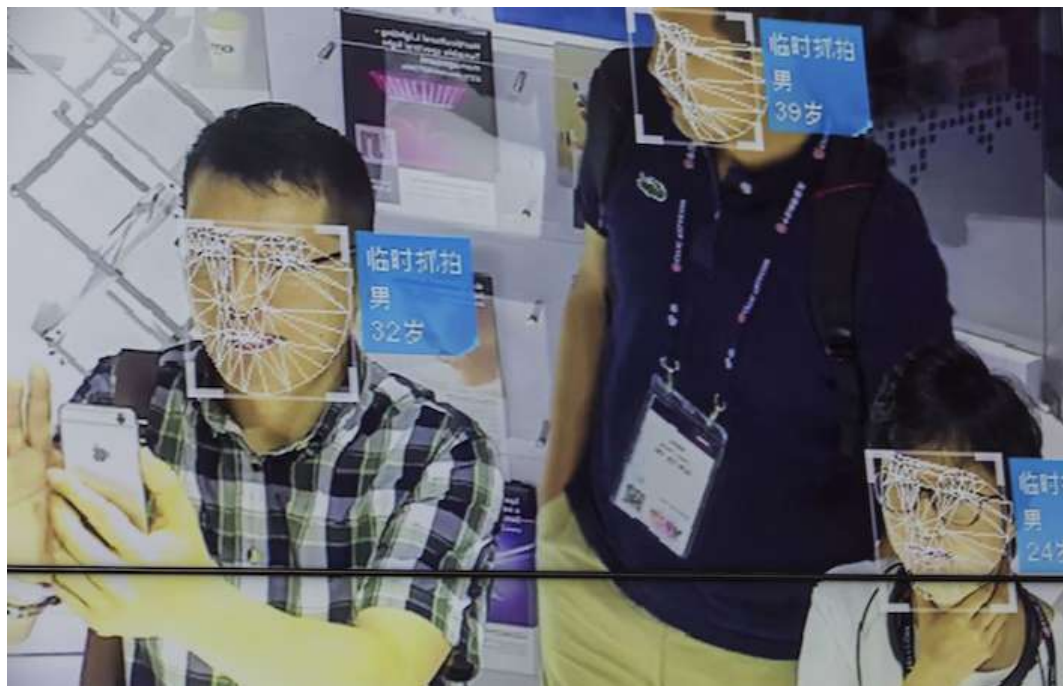
کشورهای آسیای مرکزی، خاورمیانه و آفریقا - به‌ویژه کشورهای فقیرتر - گرمای ناشی از تغییرات آب و هوایی را احساس می‌کنند، به‌طوری که رویدادهای آب و هوایی شدید باعث اصلاحات اساسی در تولید برق برای کاهش انتشار کربن تا ۴۵ درصد تا سال ۲۰۳۰ مطابق با اهداف سازمان ملل شده است.

چین مزیت رقابتی خود را در ثبات سیاستی حفظ کرده و هزینه‌ها را برای رهبری بازار جهانی در صادرات انرژی خورشیدی و بادی پایین نگه داشته است. برای مثال، در قطر، یک شرکت چینی ایستگاه فتوولتائیک

۸۰۰ مگاواتی را در سال ۲۰۲۲ به‌عنوان اولین نیروگاه غیرفسیلی این کشور نفت‌خیز خاورمیانه راه‌اندازی کرد. گرمای زیاد و شن‌های زرد در ماه‌های گرم‌تر قطر، کارکرد ایستگاه را در ۸۰ کیلومتری دوحه پایتخت افزایش می‌دهد. جمع‌آوری انرژی خورشیدی که از زمین منعکس می‌شود، تولید برق را ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش می‌دهد. ایستگاه خورشیدی همکاری بیشتری با چین در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد خواهد کرد. انرژی خورشیدی بخشی از سرمایه‌گذاری ۶ میلیارد دلاری چین در مصر را نیز تشکیل می‌دهد و دو کشور انتظار دارند هیدروژن تجدیدپذیر را با هم اکتشاف کنند.

از ۵۱۰ گیگاوات (GW) ظرفیت انرژی تجدیدپذیر نصب‌شده در جهان در سال گذشته، بیش از نیمی از آن سهم چین بوده است. چین به یک نیروی ضروری برای پیشبرد توسعه انرژی پاک جهان تبدیل شده است. امارات متحده عربی فناوری‌های سبز از چین را به‌عنوان «پتانسیل قابل توجهی برای رشد» شناسایی کرده است. در همین حال کشور جزیره‌ای آفریقایی کوچک موریس سرمایه‌گذاری‌های چینی در انرژی خورشیدی را می‌پذیرد تا به هدف کاهش کربن خود تا سال ۲۰۳۰ دست یابد. در مناطق دیگر آفریقا، شرکت چینی جیانگشی برای همکاری‌های اقتصادی و فنی بین‌المللی و سازمان انرژی روستایی کنیا یک ایستگاه برق فتوولتائیک غیرمعمول بزرگ ساخته است.

در ازبکستان، پانل‌های فتوولتائیک چین به یک پروژه ۱ گیگاواتی که برای استفاده از آفتاب فراوان این کشور آسیای مرکزی برای ۲,۴ میلیارد کیلووات ساعت انرژی پاک در سال ساخته شده کمک می‌کند. انتظار می‌رود این پروژه انتشار کربن را تا ۲,۴ میلیون تن کاهش دهد.



آمریکا شرکتهای هوش مصنوعی و تراشه سازی چین را به کمک به ارتش متهم کرد

پنتاگون، تولیدکننده چیپ‌های حافظه در چین و بازیگران کلیدی در هوش مصنوعی، انرژی و خودرو را به فهرست شرکتهایی افزود که متهم به کمک به ارتش چین شده‌اند. این فهرست با هدف هشدار در برابر تهدیدات احتمالی امنیت ملی تهیه شده است.

وزارت دفاع آمریکا، شرکت فناوری‌های حافظه یانگ تسه و شرکت تشخیص چهره Megvii را به این فهرست افزوده که از قبل شامل شرکتهای بزرگ مخابراتی و هوافضا و همچنین شرکت فن‌آوری‌های هواوی و شرکت بین‌المللی تولید نیمه‌رسانا می‌شد.

پنتاگون همچنین شرکت China Three Gorges Corp که پروژه‌های

انرژی پاک را در چین و ۲۰ کشور دیگر اجرا می‌کند و شاخه‌ای از شرکت Hesai Group که LiDAR یا تجهیزات تشخیص جاده را در سیستم‌های رانندگی خودران استفاده می‌کند را نیز در این فهرست گنجانده است.

واشنگتن پیش از این نیز محدودیت‌های صادراتی و تحریم‌های دیگری را علیه هوآوی، SMIC و سایر شرکت‌های موجود در فهرست پنتاگون اعمال کرده بود و این اقدام بخشی از یک کارزار گسترده‌تر برای جلوگیری از ظهور رقیب ژئوپلیتیکی است که آن را تهدیدی برای امنیت خود می‌داند. هوآوی و SMIC که در اواخر سال ۲۰۲۳ تراشه‌ای پیشرفته‌تر از آنچه قبلاً تصور می‌شد برای چین طراحی و تولید کردند، هر دو از خرید بسیاری از نرم‌افزارها و مدارهای آمریکایی منع شده‌اند.

به گفته مقامات چین، این اقدام ایالات متحده اصول رقابت در بازار و قوانین تجارت بین‌الملل را نقض، اعتماد شرکت‌های خارجی و منافع شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران را تضعیف می‌کند و نتیجه معکوس خواهد داشت.

نگرانی و توجه دولت ایالات متحده در سال‌های گذشته در مورد آنچه استراتژی ترکیبی نظامی-غیر نظامی چین نامیده می‌شود، افزایش یافته است. این مفهوم به شرکت‌های غیرنظامی عادی اطلاق می‌شود که به نوعی به ارتش چین کمک می‌کنند. نقش هوش مصنوعی در استفاده نظامی نیز نگران‌کننده بوده است. به جز Megvii، پنتاگون شرکت Yitu را به فهرست ممنوعیت‌های خود اضافه کرده است.

شرکت Three Gorges پروژه‌های انرژی پاک را اجرا می‌کند - که عمدتاً به خاطر سیستم سد‌های بزرگ در مرکز چین شناخته می‌شود - سومین تولیدکننده بزرگ برق در برزیل است و در کشورهایی مانند مکزیک، مصر و پاکستان در زمینه انرژی بادی و خورشیدی سرمایه‌گذاری کرده است.



چین در حال حرکت به سمت زنجیره ارزش عناصر خاکی کمیاب

یک شرکت چینی به تازگی کل ذخایر اولین و تنها معدن کمیاب کانادا را در اختیار گرفته است. شرکت Shenghe Resources همچنین ۹,۹ درصد از سهام Vital Metals، شرکت استرالیایی مالک پروژه را خریداری کرد. این شرکت از سال ۲۰۱۶ عناصر کمیاب را از معدنچیان آمریکایی و استرالیایی وارد کرده و آن‌ها را در چین پردازش می‌کند.

عناصر کمیاب در فناوری‌های انرژی پاک مانند وسایل نقلیه الکتریکی و توربین‌های بادی استفاده می‌شوند و چین از دهه ۱۹۸۰ جایگاه پیشرو در تأمین این عناصر در جهان را داشته و در زمینه فناوری‌های مورد استفاده برای پردازش عناصر کمیاب نیز بسیار جلوتر از سایر کشورهاست. از

آنجایی که کشورهای غربی زنجیره‌های تأمین عناصر کمیاب خود را برای کاهش اتکا به چین توسعه می‌دهند، خریدهایی مانند Shenghe نشان می‌دهد که چگونه چین به دنبال واردات محصولات بالادستی از غرب و سپس صادرات محصولات با ارزش افزوده به این کشورها است.

بنابراین در حالی که چین مواد خام ارزان قیمت را برای کشورهای غربی و به منظور تولید محصولات پیشرفته انرژی پاک فراهم می‌کرد، اکنون در تلاش است تا جریان تولید را در زنجیره ارزش جهانی معکوس کند.

در زنجیره تأمین عناصر کمیاب، تولید بالادست شامل استخراج عناصر و جداسازی اکسیدهای آن‌ها است. پایین دست عمدتاً تولید آهن‌رباهای دائمی است که برای وسایل نقلیه الکتریکی استفاده می‌شود. اکتشاف و استخراج سریع ذخایر عناصر کمیاب و موقعیت پیشرو در فناوری‌های جداسازی و استخراج باعث شد چین بر صادرات سنگ‌های خام و سایر محصولات بالادستی تسلط داشته باشد.

اما قیمت‌های پایین و نگرانی‌های زیست‌محیطی جدی، تلاش‌هایی را برای بهبود صنعت و ممنوعیت صادرات سنگ‌های خام در سال ۲۰۰۹ برانگیخت.

چین در تلاش است تا استفاده خود از منابع کمیاب را پایدار کند. این تلاش‌ها شامل مقررات زیست‌محیطی، کنترل تولید و بازسازی صنعتی برای جمع‌آوری عناصر کمیاب در بین شرکت‌های دولتی است که منجر به عرضه کم سنگ‌های خام کمیاب در چین شده است.

در همین حال، کشورهای غربی به رهبری ایالات متحده، استرالیا، اتحادیه اروپا و کانادا به دنبال توسعه زنجیره تأمین جدید عناصر کمیاب بوده‌اند تا کمتر به چین وابسته باشند.

طبق گزارش سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده، سهم چین از کل صادرات عناصر کمیاب از حدود ۹۰ درصد یک دهه قبل به حدود ۷۰ درصد در سال ۲۰۲۲ کاهش یافته است و با کمبود عرضه در داخل، صنعت عناصر کمیاب چین مجبور شده است برای پردازش بیشتر به واردات محصولات بالادستی متکی باشد.

واردات به طور قابل‌توجهی رشد کرده و از مجموع ۱۴۲۷۴ تن در سال ۲۰۱۶ به حدود ۱۰ برابر این حجم در سال ۲۰۲۲ رسیده است. این صنعت در سال ۲۰۱۶، ۲۷۵۹ تن اکسیدهای عناصر کمیاب، محصول بالادستی و ۱۰ برابر بیشتر در نیمه اول سال ۲۰۲۳ وارد کرد. همچنین از واردات تنها ۲ تن سنگ معدن خام در سال ۲۰۱۶ به واردات سالانه بیش از ۷۰ هزار تن در سه سال گذشته رسید.

شرکت‌های چینی مواد خام را از خارج وارد می‌کنند و فعالانه به دنبال تنوع بخشیدن به نیاز خود به مواد خام هستند.

در سال‌های اخیر، Shenghe سهام دو شرکت استرالیایی که دارای معادن عناصر کمیاب در گرینلند و تانزانیا هستند و همچنین سهامی در مالک بزرگ‌ترین معدن مواد معدنی در ایالات متحده به دست آورده است. این معدن که «گذرگاه کوهستانی» نام دارد، حدود ۱۵ درصد از عناصر کمیاب جهان را تولید می‌کند. این معاملات به شرکت حق انحصاری برای خرید کنسانتره عناصر کمیاب تولیدشده در معادن داده است. از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲، این شرکت که بخشی از آن دولتی است، سالانه حدود ۲۴۸ میلیارد دلار آمریکا برای عناصر کمیاب از معادن خارجی هزینه کرده است.

خریدهای اخیر Shenghe بخشی از یک استراتژی گسترده‌تر چین برای ارتقاء زنجیره ارزش عناصر کمیاب است. با خرید بیشتر محصولات

بالادستی چین از خارج از کشور، صادرات آهن ربا‌های دائمی عناصر کمیاب - محصول پایین دستی با تقاضای بالا و با ارزش افزوده بالا - از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۳ تقریباً دو برابر شده است و به کشورهایی از جمله ایالات متحده، آلمان، ایتالیا، لهستان و ویتنام صادر می‌شود.

در همین حال غرب در مورد پالایش بخشی از زنجیره تأمین عناصر کمیاب از رقابت‌ها عقب مانده است. حداقل یک دهه سرمایه‌گذاری سنگین برای ایالات متحده نیاز است تا بتواند با فناوری‌های پردازش عناصر کمیاب چین برسد.

چین در عین حال به دنبال حفظ سلطه خود در پردازش پایین دستی است. این کشور صادرات فناوری مورد استفاده برای ساخت آهن‌رباهای دائمی عناصر کمیاب را در ماه دسامبر ممنوع کرد و به ممنوعیت صادرات فناوری‌های پردازش بالادستی که از سال ۲۰۲۰ اعمال شده بود، اضافه کرد. نیروی کار ارزان و هزینه تولید پایین باعث رشد سریع اقتصادی چین در چهار دهه گذشته شده است، اما اخیراً این کشور تلاش کرده تا تولید را به طور گسترده‌تری ارتقا دهد تا زنجیره ارزش را بالا ببرد. این روند با انتقال برخی از زنجیره‌های تأمین به خارج از چین توسط کشورهای غربی تسریع شده است.

چین در حال حاضر در زنجیره تأمین انرژی پاک و نه فقط در عناصر کمیاب رشد داشته که به گفته آژانس بین‌المللی انرژی، این کشور همچنین بزرگ‌ترین پردازنده چهار منبع انرژی تجدیدپذیر دیگر در جهان است - مس، نیکل، کبالت و لیتیوم - که بیشتر تولید آن‌ها در خارج از چین انجام می‌شود. تبدیل مواد خام یا محصولات بالادستی به مواد با ارزش افزوده بالا، سود بیشتری برای توسعه اقتصادی چین به همراه دارد.

بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، چین اکنون بر تولید خودروهای الکتریکی، یک برنامه کلیدی برای مواد کمیاب، مسلط است و بیش از نیمی از خرید خودروهای الکتریکی جدید در جهان در سال ۲۰۲۲ را به خود اختصاص داده است.

بسیاری از صنایع دیگر در چین در تلاش برای ارتقاء به فعالیت‌های با ارزش‌افزوده بالا هستند. برای مثال، در صنعت فولاد، چین واردات آهن خام [مواد خام مورد استفاده برای فولاد] و صادرات محصولات با کیفیت بالاتر را تشویق کرده است.

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

با همکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار



 www.chinnegar.com

 [@chinnegar](#)

 www.techchina.ir

 info@techchina.ir

 [@fanavarichin](#)

 [@fanavarichin](#)



سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن
Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

