

سرمایه گذاری ۴۷۰ میلیارد دلاری چین در نفت و گاز ۱۵



ماهنامه

چین

شماره
۲۴

نو و تجدیدپذیر
انرژی های

سال سوم | شماره ۲۶ | اردیبهشت ۱۴۰۵



www.techchina.ir



www.chinnegar.com

中国电气装备
China Electrical Equipment

چین بزرگترین ترانسفورماتور
هوشمند جهان را می سازد

世界首台最大容量双直变设备
祝陕西电气装备-浙江特高压直流输电工程首台双直变设备出厂试装一次性通过



رونمایی چین از باتری
فوق ارزان برای ذخیره سازی
انرژی تجدیدپذیر

انرژی پاک و نقش
سازنده چین در
ماجرای تغییرات
اقلیمی



چین طی دو دهه اخیر با سرعتی بی‌سابقه در عرصه انرژی‌های نوین پیشرفت کرده و به عنوان بزرگ‌ترین سرمایه‌گذار و تولیدکننده جهان در حوزه‌هایی چون انرژی خورشیدی، بادی، ذخیره‌سازی و خودروهای برقی شناخته می‌شود. این پیشرفت‌ها نتیجه ترکیبی از سیاست‌گذاری کلان، سرمایه‌گذاری وسیع در تحقیق و توسعه، حمایت‌های مالیاتی و یارانه‌ای، و حضور فعال شرکت‌های بزرگ و نوآور در زنجیره تأمین جهانی انرژی پاک است.

دولت چین در چارچوب اهداف بلندمدت، راهبردی چندلایه برای گذار از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های پاک ترسیم کرده است. این راهبرد شامل توسعه زیرساخت‌های تولید برق تجدیدپذیر، پیشرفت در فناوری‌های ذخیره‌سازی انرژی، گسترش شبکه‌های هوشمند برق، و استفاده از مدل‌های نوین کسب‌وکار برای بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌شود. در همین راستا، چین توانسته است بخش قابل توجهی از فناوری‌ها و تجهیزات مورد نیاز را به صورت بومی تولید کند و حتی در صادرات این محصولات به بازارهای جهانی پیشتاز شود.

تحولات این حوزه نه تنها بر ساختار اقتصادی چین اثرگذار بوده، بلکه در معادلات ژئوپلیتیکی و رقابت‌های فناورانه نیز نقش فزاینده‌ای ایفا کرده است.

برای جمهوری اسلامی ایران، شناخت دقیق این روندها از دو منظر اهمیت دارد: نخست، بهره‌گیری از تجربیات و فناوری‌های روز چین در توسعه بخش انرژی‌های نوین کشور؛ و دوم، شناسایی فرصت‌های همکاری و سرمایه‌گذاری مشترک در پروژه‌های تولید، انتقال و ذخیره‌سازی انرژی پاک. این همکاری‌ها می‌تواند نه تنها به ارتقای ظرفیت فنی و صنعتی ایران منجر شود، بلکه به کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و افزایش سهم انرژی‌های پایدار در سبد انرژی کشور کمک کند. ماهنامه «انرژی‌های نو تجدیدپذیر چین»، با هدف ارائه تحلیلی جامع و روزآمد از تازه‌ترین رویدادها، سیاست‌ها، نوآوری‌ها و چالش‌های این بخش تدوین شده است. امید است انتشار این مجموعه بتواند بستری برای گسترش همکاری‌های فناورانه و اقتصادی بین دو کشور، و گامی مؤثر در مسیر توسعه پایدار و امنیت انرژی ایران باشد.

عبدالرضا رحمانی فضلی

سفیر جمهوری اسلامی ایران - پکن

فهرست مطالب

چین بزرگ‌ترین ترانسفورماتور هوشمند جهان را می‌سازد ۴

برتری انرژی چین و تهدید سلطه آمریکا در حوزه هوش مصنوعی ۸

سرمایه‌گذاری ۴۷۰ میلیارد دلاری چین در نفت و گاز ۱۵

انرژی پاک و نقش سازنده چین در ماجرای تغییرات اقلیمی ۲۷

چین اولین سامانه هسته‌ای ۳ رآکتوری جهان را برای یک مجتمع عظیم پتروشیمی می‌سازد ۳۲

افزایش هزینه‌های لیتیوم و جنگ قیمتی شرکت‌های ذخیره‌سازی انرژی چین ۳۶

رونمایی چین از باتری فوق‌ارزان برای ذخیره‌سازی انرژی تجدیدپذیر ۴۰

世界首台最大容量柔直变压器
祝贺西电集团承建浙江特高压直流输电工程首台柔直变压器出厂试充一次性通过

چین بزرگ‌ترین ترانسفورماتور هوشمند جهان را می‌سازد

کمی بیش از یک سال پس از حادثه‌ای که نزدیک بود به بروز یک شکست زنجیره‌ای در شبکه سراسری برق چین منجر شود، مهندسان این کشور قدرتمندترین ترانسفورماتور هوشمند جریان مستقیم (DC) جهان را توسعه داده‌اند؛ نوآوری‌ای که قرار است شوک‌های ناشی از انرژی‌های تجدیدپذیر را در شبکه خنثی کند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این فناوری پاسخی به یک نیاز فوری است که پس از خاموشی تقریباً سراسری در اوت سال گذشته پدیدار شد؛ زمانی که نوسانات فرکانس پایین ناشی از ادغام نامناسب انرژی بادی در منطقه خودمختار اویغور شین‌جیانگ، ثبات شبکه ملی برق چین را به خطر انداخت.

شرکت Changzhou Xidian Transformer مستقر در استان شرقی جیانگسو اعلام کرد که ترانسفورماتور ۷۵۰ میلیون ولت آمپری این شرکت «رکورد جهانی بالاترین ظرفیت یک ترانسفورماتور مبدل منفرد در حوزه انتقال جریان مستقیم انعطاف پذیر» را ثبت کرده است.

این فناوری می‌تواند به‌طور مؤثر با بی‌ثباتی تولید برق تجدیدپذیر با سهم بالا در مبدأ ارسال مقابله کند و در عین حال ایمنی، پایداری و انعطاف پذیری عملیاتی شبکه‌های بزرگ برق را به‌طور چشمگیری بهبود بخشد.

این تجهیز برای پشتیبانی از انتقال برق از استان شمال غربی گانسو به استان شرقی ژجیانگ توسعه یافته و بخشی از پروژه ملی انتقال برق غرب به شرق چین است. این پروژه، نخستین طرح انتقال جریان مستقیم انعطاف پذیر با ولتاژ فوق‌بالا در جهان به شمار می‌رود. این سامانه با طول ۲,۳۷۰ کیلومتر، پس از بهره‌برداری قادر خواهد بود سالانه بیش از ۳۶ میلیارد کیلووات ساعت برق پاک به ژجیانگ منتقل کند.

چین برق تولیدی مناطق کمتر توسعه یافته غربی که بخش انرژی پاک در آن‌ها به سرعت در حال رشد است را به استان‌های شرقی پر مصرف هدایت می‌کند.

برای انتقال برق در مسافت‌های طولانی، انتقال جریان مستقیم با ولتاژ بالا (HVDC) به‌عنوان راه‌حلی اقتصادی با تلفات کمتر، پایداری بالاتر شبکه و انعطاف پذیری بیشتر در ادغام منابع تجدیدپذیر مطرح شده است؛ روشی که محدودیت‌های سیستم‌های سنتی جریان متناوب (AC) را برطرف می‌کند.

منابع انرژی تجدیدپذیر مانند باد و خورشید به شرایط جوی وابسته‌اند و ذاتاً ناپایدار هستند. ماهیت ناپیوسته آن‌ها چالش‌هایی جدی برای پایداری و قابلیت اطمینان شبکه ایجاد می‌کند.

برای بهبود انتقال برق در مسافت‌های طولانی در سیستم‌های مدرن، شرکت Changzhou Xidian Transformer زیرمجموعه شرکت دولتی China XD Group این ترانسفورماتور جدید با ظرفیت بالا و جریان مستقیم انعطاف‌پذیر را توسعه داده است.

این تجهیز، جریان متناوب (AC) جریانی که جهت آن به‌طور دوره‌ای تغییر می‌کند را به جریان مستقیم (DC) تبدیل می‌کند که به‌صورت یکنواخت در یک جهت جریان دارد.

پژوهشگران اعلام کردند که برای تضمین قابلیت اطمینان و پایداری بلندمدت سیستم در شرایط عملیاتی شدید، از فناوری‌های پیشرفته برای کنترل نشت شار مغناطیسی و پایش دما با استفاده از فیبر نوری بهره گرفته‌اند.

به گفته تیم تحقیقاتی، آزمایش‌های انجام‌شده از جمله تست‌های برخورد صاعقه و سوئیچ بین جریان متناوب و مستقیم نشان می‌دهد این سیستم از قابلیت اطمینان بالایی برخوردار است و شاخص‌هایی مانند افزایش دما و اتلاف انرژی حتی فراتر از مشخصات طراحی بوده است.

در سال ۲۰۱۸، شرکت فناوری آلمانی زیمنس اعلام کرد که در آن زمان قدرتمندترین ترانسفورماتور HVDC جهان را به چین تحویل داده است. این تجهیز، نخستین ترانسفورماتور ۱,۱۰۰ کیلوولتی جهان بود که امکان انتقال برق با تلفات کم را در مسافتی نزدیک به ۳,۳۰۰ کیلومتر و با

ظرفیت ۱۲ گیگاوات، از شین جیانگ در غرب به استان آنخویی در شرق چین فراهم می‌کرد.

زیمنس در آن زمان گفته بود: «ترانسفورماتورهای HVDC بخشی از ایستگاه‌های مبدل هستند که جریان متناوب را در ابتدای خط انتقال به جریان مستقیم تبدیل کرده و در انتهای خط دوباره آن را به جریان متناوب بازمی‌گردانند. این تبدیل، انتقال انرژی در مسافت‌های طولانی با تلفات پایین را ممکن می‌سازد.»





برتری انرژی چین و تهدید سلطه آمریکا در حوزه هوش مصنوعی



رقابت برای برتری در هوش مصنوعی در اصل یک جنگ انرژی دائماً تشدیدشونده است. سیاست «دوگانه انرژی-هوش مصنوعی» چین که بر پایه برنامه‌ریزی متمرکز دولتی بنا شده، در حال ایجاد مزیتی زیربنایی و بلندمدت برای این کشور است؛ مزیتی که می‌تواند جایگاه فناورانه ایالات متحده را تضعیف کند و غرب را مجبور سازد تا از اصول سخت‌گیرانه بازار آزاد فاصله گرفته و نوعی سرمایه‌داری دولتی استراتژیک را برای ادامه رقابت برگزینند.

به گزارش استنفورد، عوامل محدودکننده کنونی توسعه هوش مصنوعی و کمبود توان محاسباتی و کمبود نیروی متخصص، اکنون بیش از پیش

تحت الشعاع یک محدودیت بنیادی تر قرار می‌گیرند: انرژی. و درست در همین نقطه حساس است که چین برتری قطعی دارد. از دوران موتور بخار تا ساخت ENIAC، مسیر همه فناوری‌های تحول‌آفرین با نیازهای انرژی آنها درهم‌تنیده بوده است. فاصله میان آنچه از نظر فنی ممکن است و آنچه در مقیاس اقتصادی قابلیت اجرا دارد، اغلب با کیلووات‌ساعت سنجیده می‌شود.

پیش از ظهور استقرار گسترده هوش مصنوعی، مراکز داده توانسته بودند یک تعادل انرژی پایدار ایجاد کنند، زیرا افزایش نیازهای محاسباتی با بهبود کارایی انرژی پدازنده‌های گرافیکی جبران می‌شد. اما همان‌گونه که قانون ژونس پیش‌بینی کرده بود، این تعادل زمانی برهم خورد که شرکت‌های بزرگ فناوری مانند گوگل، متا و آمازون به سوی پدازنده‌های بسیار پرمصرف‌تر برای اجرای مدل‌های عظیم هوش مصنوعی رفتند. برای درک ابعاد این تغییر کافی است بدانیم که آموزش GPT-4 حدود ۵۰ گیگاوات‌ساعت انرژی مصرف کرده است؛ رقمی معادل مصرف برق سه‌روزه کل شهر سان‌فرانسیسکو. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۸، هوش مصنوعی به اندازه ۲۲ درصد از کل مصرف برق خانوارهای ایالات متحده انرژی مصرف کند. شبکه برق سالخورده آمریکا و روند طولانی‌مدت مجوزها این کشور را به‌طور ساختاری برای تقاضای انفجاری انرژی هوش مصنوعی ناآماده گذاشته است.

چین در مقابل یک پروژه عظیم زیرساختی را آغاز کرده که شباهت آن به پروژه منهن در حوزه انرژی آشکار است؛ پروژه‌ای دوگانه که هم در جهت گسترش برق پاک برای آینده و هم تقویت تولید زغال‌سنگ و نفت برای ثبات کنونی حرکت می‌کند. نتیجه، موجی بی‌سابقه از

ساخت‌وسازهای انرژی بوده است. چین اکنون ۳۲ رآکتور هسته‌ای در حال ساخت دارد، در حالی که ایالات متحده از سال ۲۰۱۴ تاکنون تنها دو رآکتور ساخته است. ظرفیت تولید تجهیزات خورشیدی چین از مرز هزار گیگاوات گذشته، در حالی که ظرفیت مشابه آمریکا تنها ۲۶ گیگاوات است. رهبری امروز در حوزه هوش مصنوعی محصول محدودیت‌های دیروز است؛ محدودیت‌هایی همچون نیروی انسانی و سرمایه. اما در عصر رشد نمایی هوش مصنوعی، انرژی روزبه‌روز به مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده تبدیل می‌شود و با ورود به دوره آموزش مداوم مدل‌های تریلیون پارامتری و عامل‌های بلادرنگ که به میلیاردها کاربر خدمت‌رسانی می‌کنند، انرژی از استعداد نیز مهم‌تر خواهد شد. مزیت چین تنها در ظرفیت تولید انرژی نیست، بلکه در معماری سیاست صنعتی و زنجیره تأمین آن نیز ریشه دارد. این برتری سخت‌افزاری نتیجه یک اکوسیستم حمایتی پیچیده است که بر اساس مرحله بلوغ هر صنعت شکل می‌گیرد. این سیستم، که با سرمایه‌گذاری سنگین دولتی پشتیبانی می‌شود، عامل کلیدی سلطه جهانی چین در پنل خورشیدی، باتری لیتیومی و قطار سریع‌السیر بوده است. دولت چین در مراحل اولیه به شرکت‌ها یارانه‌های تحقیق و توسعه می‌دهد، با رشد شرکت‌ها این حمایت‌ها به یارانه عملیاتی تبدیل می‌شود و در مرحله ورود محصول به بازار، یارانه‌های مصرف‌کننده و مشوق‌های تقاضا نقش اصلی را ایفا می‌کنند. این ترکیب سیاست‌های سمت عرضه و تقاضا، اکنون به روشنی یک استراتژی موفق بوده است.

چین همچنین از مزیت چشمگیر نزدیکی زنجیره تأمین برخوردار است. بسیاری از محصولات یا در داخل کشور تولید می‌شوند یا حتی در



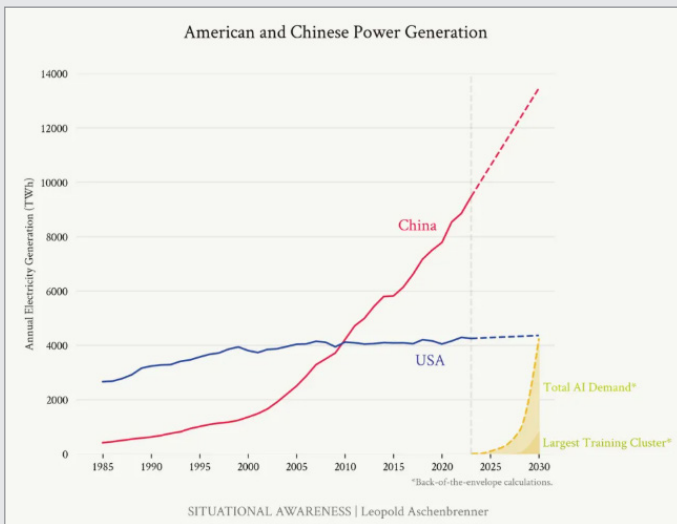
کارخانه‌ای واقع در کنار خط تولید اصلی. این امر هزینه حمل‌ونقل را کاهش می‌دهد و همکاری میان مهندسان با تأمین‌کنندگان بالادستی و مشتریان پایین‌دستی را تسهیل می‌کند. نتیجه، حجم عظیمی از دانش فرایندی و مهارت تولید انباشته است؛ همان «یادگیری در حین انجام کار» که باعث می‌شود با افزایش تولید، هزینه واحد محصول به‌طور مستمر کاهش یابد. چین نه تنها تولیدکننده اصلی بسیاری از کالاهای نهایی است، بلکه تولیدکننده اجزای کلیدی مانند ویفر خورشیدی، اینورتر و فولاد ویژه مورد استفاده در رآکتورهای هسته‌ای نیز هست. این چرخه خودتقویت‌شونده از سیاست دولتی، زنجیره تأمین داخلی و بهبود مستمر فرایند، شکاف انرژی میان چین و غرب را هر روز بیشتر کرده است.

برتری چین تنها به انرژی محدود نمی‌شود. هرچند کارخانه‌های پیشرفته TSMC یک مزیت مهم محاسباتی برای آمریکا فراهم کرده‌اند، پرسش درباره توانایی چین برای رسیدن به سطح پیشرفته فناوری نیمه‌رسانا، «نه اینکه آیا می‌تواند، بلکه اینکه چه زمانی خواهد توانست» است؛

به‌خصوص با توجه به محدودیت‌های سخت‌گیرانه صادراتی آمریکا. دان وانگ، پژوهشگر موسسه هوور و نویسنده کتاب «سرعت سرسام‌آور»، به تفاوت نتایج در صنعت خودروهای برقی اشاره می‌کند. اپل پس از یک دهه تلاش و صرف ۱۰ میلیارد دلار پروژه خودروی تایتان را بدون نتیجه متوقف کرد، اما شرکت چینی شیائومی تنها طی چهار سال از آغاز پروژه، سدان برقی SU7 را تولید و روانه بازار کرد. این مقایسه آشکارا نشان می‌دهد که مدل‌های سنتی شرکت‌داری غرب که اسیر فشار سودآوری کوتاه‌مدت هستند، از سرعت مدل سیاست‌صنعتی



یکپارچه چین عقب مانده‌اند. وانگ تأکید می‌کند که سرمایه‌گذاری چین در خودروهای برقی برخاسته از دغدغه محیط زیستی نیست، بلکه بخشی از یک چرخش راهبردی برای ایجاد نظام انرژی متکی بر منابع داخلی است؛ چه زغال‌سنگ باشد، چه خورشیدی یا هسته‌ای. این رویکرد، وابستگی چین به واردات نفت را به یک مزیت ژئوپلیتیکی در قالب خودکفایی انرژی تبدیل می‌کند. وانگ نتیجه می‌گیرد که اکنون در جهانی زندگی می‌کنیم که «ایالات متحده پاورپونت‌های بهتری می‌سازد، اما چین فناوری بهتری می‌سازد.»



در برابر این روند، ایالات متحده خطر ناشی از سلطه چین بر تولید انرژی پاک را یک تهدید راهبردی جدی می‌بیند. نسل‌ها قدرت صنعتی آمریکا بر پایه توان برقیب آن در نوآوری استوار بود و این تصور

ریشه‌دار وجود داشت که «آمریکا نوآوری می‌کند و چین تقلید». اما تهدید کنونی ممکن است آمریکا را ناچار سازد برای حفظ جایگاه خود از الگوی رقیب الهام بگیرد: سیاست صنعتی بلندمدت. دولت آمریکا باید سیگنال‌های قوی و باثبات‌تری ارسال کند تا فضای قطعیت برای سرمایه‌گذاری ایجاد شود، زیرا در محیطی همراه با بی‌ثباتی، شرکت‌ها تمایل دارند صبر کنند و دست به سرمایه‌گذاری نزنند.

برای رقابت مؤثر، آمریکا باید از چرخه‌های سیاسی کوتاه‌مدت عبور کند و یک استراتژی ملی تدوین نماید که پایه لازم برای احیای تولید داخلی و زنجیره تأمین رقابتی را ایجاد کند. نمونه‌هایی از این اقدامات شامل قراردادهای خرید ۱۰ ساله فدرال برای محصولات انرژی داخلی، کاستن زمان اتصال به شبکه از چند سال به کمتر از هجده ماه و ایجاد مناطق صنعتی با مجوزدهی تسهیل‌شده است تا بتواند با سرعت توسعه چین رقابت کند.

واضح است که دولت ترامپ از «مدل چین» الهام گرفته است. در مواجهه با وابستگی به عناصر نادر خاکی وارداتی از چین، دولت آمریکا به خرید مستقیم سهام شرکت‌های معدنی داخلی روی آورده است. وزارت دفاع با سرمایه‌گذاری ۴۰۰ میلیون دلاری بزرگ‌ترین سهام‌دار شرکت MP Mate-Lithium Americas شده و وزارت انرژی نیز پنج درصد از سهام این شرکت را خریداری کرده است. ضرورت ژئوپلیتیکی مقابله با سلطه صنعتی چین عملاً آمریکا را از اصول سنتی بازار آزاد دور کرده و به سمت نوعی «شرکت‌های دولتی با ویژگی‌های آمریکایی» سوق داده است. این تغییر که برای امنیت انرژی طراحی شده، در واقع سیستم جدیدی از یارانه‌محوری رقابتی ایجاد می‌کند که قواعد معمول رقابت بازار را دگرگون می‌سازد.

برتری انرژی چین، ایالات متحده را در برابر یک دوگانه وجودی قرار داده است. برای پیروزی در رقابت انرژی-هوش مصنوعی، آمریکا ناچار شده اصول بنیادین بازار آزاد خود را کنار بگذارد. برای اجتناب از آینده‌ای که در آن زیرساخت‌های قدرت جهان تحت کنترل یک نظام اقتدارگرا قرار گیرد، واشنگتن مجبور شده برای بقا از پاکی اصول خود بگذرد. نزدیک به پنجاه سال پیش، جمله «من از طرف دولت آمده‌ام که کمک کنم» کابوس رونالد ریگان بود؛ امروز، این جمله به واقعیت اضطراری ترامپ تبدیل شده است.

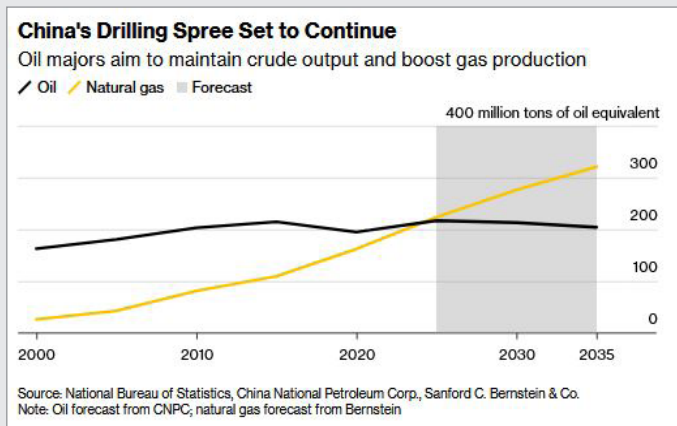


سرمایه گذاری ۴۷۰ میلیارد دلاری چین در نفت و گاز

حدود ۲۰ کیلومتر بیرون از بندر تیانجین، در آب‌های زمردین دریای بوه‌ای، سازه عظیمی از فلز از سطح آب سر برآورده است. این سکوی فراساحلی عظیم، با نام 11-ICEPJ، قلب تپنده میدان نفت و گاز کائوفیدیان و یادبودی است از تلاش‌های چند میلیارد دلاری چین برای مصون ماندن از نوسانات و خواست‌های رقبایش.

به گزارش بلومبرگ، چین مدت‌هاست که به دنبال کاهش ریسک ناشی از جایگاه خود به‌عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده و واردکننده انرژی در جهان بوده است. اما فوریت و وسعت این هدف در سال‌ها و ماه‌های اخیر به طرز چشمگیری افزایش یافته است.

از سال ۲۰۱۹، زمانی که آخرین برنامه گسترش تولید به طور جدی آغاز شد، شرکت‌های بزرگ نفتی چین ۴۶۸ میلیارد دلار صرف حفاری و اکتشاف کرده‌اند، رقمی که تقریباً یک چهارم بیشتر از شش سال قبل از آن است و کافی است تا پتروچاینا (PetroChina Co.) را به بزرگ‌ترین سرمایه‌گذار جهان در آن دوره تبدیل کند، حتی فراتر از غول‌هایی مانند سعودی آرامکو. تولید هم‌اکنون در حال بازگشت است و با توجه به احتمال دوچندان شدن تمرکز بکن بر خوداتکایی، هیچ نشانه‌ای از کاهش سرعت سرمایه‌گذاری در سال‌های آینده دیده نمی‌شود.



تمام این وضعیت به یک مشکل بزرگ و نانوشته برای بزرگ‌ترین تولیدکنندگان نفت و گاز جهان تبدیل شده است. از شرکت اکسون موبیل تا بی‌پی، شرکت‌های گسترده‌ای به این عادت کرده‌اند که چین موتور رشد تقاضای سوخت‌های فسیلی در جهان باشد. در واقع، در بخش عمده‌ای از دهه گذشته، این کشور بیش از ۶۰ درصد از رشد تقاضای جهانی نفت را به خود اختصاص می‌داد.

شرکت شل (Shell Plc)، یکی از بزرگ‌ترین تامین‌کنندگان گاز طبیعی مایع (LNG) جهان را در نظر بگیرید. این شرکت میلیاردها دلار در تامین LNG جدید سرمایه‌گذاری کرده است، با این انتظار که تقاضای جهانی تا سال ۲۰۴۰ حدود ۶۰ درصد افزایش یابد، که عمدتاً به چین وابسته است. مدیرعامل آن، وائل ساوان، در یک کنفرانس در ماه ژوئن گفت که گاز می‌تواند ۲۰ درصد از سبد انرژی چین را تشکیل دهد، در حالی که امروز این رقم تنها در یک‌رقمی‌ها است.



اما گذشته ممکن است دیگر راه خوبی برای پیش‌بینی آینده نباشد. تولید داخلی در حالی افزایش می‌یابد که رشد تقاضا کند شده است، با اقتصادی که در حال تبیدن است و خودروهای پاک‌تر که کم‌کم بر جاده‌ها تسلط می‌یابند. امسال نیز شاهد رقابت با سوخت‌های دیگر بوده‌ایم و تحلیل‌گران سانفورد سی. برنشتاین انتظار دارند تولید داخلی گاز تا پایان این دهه از رشد تقاضا پیشی بگیرد؛ زمانی که چین ممکن

است گاز بیشتری از روسیه از طریق خط لوله دریافت کند و در نتیجه اشتیاق برای LNG وارداتی کاهش یابد.

با این حال، از ژانویه تا اکتبر، شرکت‌های جهانی تقریباً ۱۰۰ میلیارد متر مکعب ظرفیت صادرات LNG جدید را تصویب کرده‌اند، که در حال حاضر دومین میزان بالای تاریخی برای هر سال محسوب می‌شود. تنها در ایالات متحده، در این دهه می‌توان ۱۰۰ میلیارد دلار در زیرساخت‌های جدید صادرات LNG سرمایه‌گذاری کرد.

ترامپ گفته است که چین انرژی بیشتری از آمریکا خواهد خرید و حتی ممکن است در آلاسکا سرمایه‌گذاری کند، بخشی از یک آتش‌بس گسترده‌تر تجاری. اما همانند دیگر حوزه‌های کلیدی، مانند کشاورزی، این اتفاق به دلیل نبود گزینه‌های جایگزین نخواهد بود.

اریکا داونز، پژوهشگر ارشد در مرکز سیاست انرژی جهانی دانشگاه کلمبیا، گفت: «چین با افزایش تولید وارد عمل می‌شود. با کاهش یا تثبیت تقاضای نفت، این امر باعث خنثی شدن تلاش‌های دولت ترامپ برای تسلط بر انرژی یا فراهم کردن یک سپر دفاعی برای چین می‌شود. آن‌ها در جهانی کاملاً متفاوت و در موقعیتی بهتر از دوران ترامپ ۱۰۰ قرار دارند.

چین هنوز هم بسیار بیشتر از آنچه تولید می‌کند، مصرف دارد و به احتمال زیاد این وضعیت به زودی تغییر نخواهد کرد. اما امروز این کشور در تولید نفت خام در رتبه هفتم جهان قرار دارد و از بسیاری از اعضای سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) جلوتر است و در گاز طبیعی در رتبه چهارم قرار دارد.

این نفوذ بیانگر تحول شرکت‌های بزرگ نفتی چین است که همه آن‌ها در

این هزاره به طور چشمگیری از نظر اندازه و پیچیدگی توسعه یافته‌اند. پتروچاینا، Cnooc Ltd و سینوپک به غول‌هایی در زمینه تولید، پالایش و تجارت نفت تبدیل شده‌اند، تولید سالانه پتروچاینا در دهه گذشته تقریباً یک چهارم افزایش یافته و به ۱.۸ میلیارد بشکه معادل نفت رسیده است.



شرکت‌های بزرگ نفتی چین نه تنها بازار را شگفت‌زده کرده‌اند، بلکه خودشان را هم با فراتر رفتن از اهداف تولید شگفت‌زده کرده‌اند. در دوران نخست ریاست جمهوری ترامپ و در جریان اولین جنگ تجاری، رئیس‌جمهور شی جین‌پینگ از تلاش‌های تازه‌ای برای افزایش تولید داخلی سخن گفت. از آن زمان، تولید نفت ۱۳ درصد افزایش یافته و تولید گاز بیش از نصف رشد کرده است. هر دو در مسیر ثبت رکوردهای بی‌سابقه در سال جاری قرار دارند، معادل افزودن تقریباً میزان تولید نفت اندونزی و گاز الجزایر به تعادل عرضه جهانی.

مقامات دولتی اهداف مشخص آینده را منتشر نکرده‌اند، در بهترین حالت، ممکن است نشانه‌ای اوایل سال آینده و با تصویب پانزدهمین برنامه پنج‌ساله توسط پارلمان سالانه چین ارائه شود. اما آن‌ها روشن کرده‌اند که می‌خواهند رونق حفاری ادامه یابد. این نقشه اقتصادی جدید انتظار می‌رود که توسعه بالادستی را در اولویت قرار دهد. تمرکز پکن بر امنیت هیدروکربنی را می‌توان به اواخر دهه ۱۹۵۰ بازگرداند، به دوره‌ای در حوالی جدایی چین از اتحاد جماهیر شوروی که به مقامات این نکته را آموخت که نباید بیش از حد بر دیگران تکیه کنند. نخستین میدان نفتی کشور، داکینگ، از همان ابتدا الگویی از خوداتکایی بود و به سرعت توسعه یافت، چرا که فناوری، مهندسان و تجهیزات ساختمانی به سوی آن هدایت شد.



این نگرانی‌ها به‌طور جدی حدود یک دهه پیش دوباره مطرح شدند، زمانی که اوپک یک جنگ قیمتی را برای توقف رشد نفت شیل آمریکا

و مقابله با سقوط ارزش نفت آغاز کرد. چین در این میان گیر افتاد و با میداین نفتی قدیمی و پرهزینه‌ای مواجه شد که رئیس پتروچاینا در سال ۲۰۱۶ گفته بود «هیچ امیدی» به سوددهی ندارند، حتی با بازگشت قیمت‌ها. تولید طی سه سال بعد ۱۲ درصدی کاهش یافت. تحت رهبری شی، پکن تصمیم گرفته است این وضعیت را تغییر دهد. در میانه جنگ تجاری با آمریکا، او در سال ۲۰۱۸ بر ضرورت افزایش اکتشاف و تولید نفت و گاز داخلی — به هر قیمتی — تاکید کرد. او این پیام را در جریان بازدید خود از بلوک Lai 113 در میدان نفتی Shengli در استان شرقی شاندونگ در سال ۲۰۲۱ نیز تقویت کرد.

China Is a Major Global Driller

Ranks in Top 7 in production in both oil and gas

	Oil (million barrels a day)	Gas (billion cubic meters)
USA	20.1 USA	1,033
Saudi Arabia	10.9 Russia	630
Russia	10.8 Iran	263
Canada	5.9 China	248
Iran	5.1 Canada	194
Iraq	4.4 Qatar	180
China	4.3 Australia	150
UAE	4.0 Saudi Arabia	122

Source: The Energy Institute

Note: Data is for 2024 output

شی به جمعی از کارگران که لباس‌های قرمز روشن مقاوم در برابر آتش پوشیده بودند، گفت: «توسعه نفت برای کشور ما اهمیت زیادی دارد. به عنوان یک کشور عمده صنعتی، چین باید اقتصاد واقعی خود را

توسعه دهد. کاسه برنج انرژی باید محکم در دستان خودمان نگه داشته شود.»

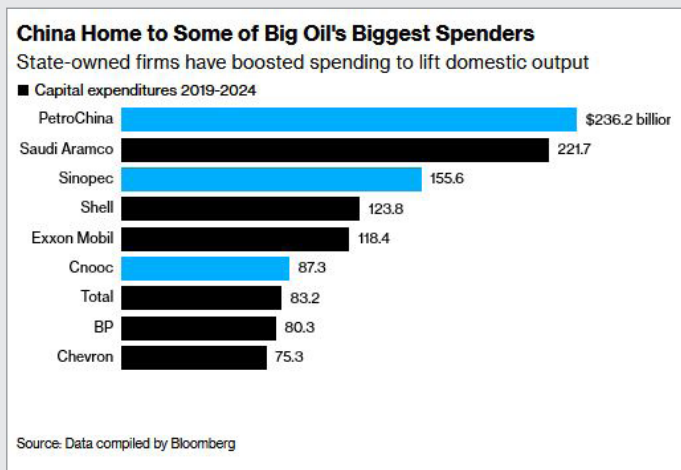
چهار سال بعد، در یک بعدازظهر خنک و بارانی سپتامبر در شنگلی، ژانگ چوان‌باو، زمین‌شناس ارشد شرکت اپراتور سینوپک، به بازدیدکنندگان نشان می‌دهد که شرکت چه اقداماتی برای احیای تولید در میدانی که نخستین بار در سال ۱۹۶۱ کشف شده بود، انجام داده است.

او کنار دو مخزن فلزی عظیم می‌ایستد که با دی‌اکسید کربن مایع پر شده‌اند؛ گازی که از یک پالایشگاه نزدیک جمع‌آوری شده است. پمپ‌هایی که در انبارهایی کنار مخازن قرار دارند، این CO₂ را به اعماق زمین و درون مخازن تزریق می‌کنند. سینوپک علاقه دارد بر فواید زیست‌محیطی ذخیره سالانه یک میلیون تن CO₂ زیر زمین تأکید کند، اما این کار همچنین به استخراج نفت و گاز اضافی کمک می‌کند و نرخ بازیابی را ۱۵ درصدی افزایش می‌دهد.

انتظار می‌رود پروژه جذب کربن، تولید نفت را طی ۱۵ سال آینده مجموعاً ۳ میلیون تن افزایش دهد، و سینوپک به دنبال روش‌های دیگری برای حفظ تولید سالانه ۲۴ میلیون تنی در این میدان قدیمی است، از جمله بهره‌برداری از سنگ‌های شیل زیر آن.

تمام این پیشرفت‌ها ممکن شده است به لطف سرمایه‌گذاری‌های کلان در سال‌های اخیر. پس از آنکه شی بر لزوم تأکید دوباره بر حفاری داخلی تأکید کرد، سال بعد سه شرکت بزرگ نفتی چین برنامه عملیاتی برای توسعه نفت و گاز تا سال ۲۰۲۵ را اتخاذ کردند. پتروچاینا، بزرگ‌ترین سرمایه‌گذار، هزینه‌های سرمایه‌ای خود را در سال ۲۰۱۹ با ۱۶ درصد افزایش به ۴۲ میلیارد دلار رساند، در حالی که Cnooc و سینوپک نیز

هر کدام بیش از یک پنجم هزینه‌های خود را در همان سال افزایش دادند. در مقایسه، در همان سال مجموع هزینه‌های اکسون، شورو، شل و بی‌پی کمی بیش از ۵ درصد افزایش یافته بود.



موفقیت پیشاپیش قطعی نبود. 6 یا 7 سال پیش، غول‌های نفتی چین برنامه‌هایی برای افزایش تولید اعلام می‌کردند، در زمانی که عرضه جهانی فراوان بود. تحلیل‌گران تردید داشتند که آیا این شرکت‌ها اولویت را به بازدهی سهامداران می‌دهند یا به خدمت ملی. اما این اقدام درست و آینده‌نگرانه از آب درآمد. شرکت‌ها درست در زمانی که قیمت نفت و گاز افزایش یافت، به تولید بیشتر پرداختند، به‌ویژه از سال ۲۰۲۲ پس از تهاجم روسیه به اوکراین. Cnooc در آن سال به سودهای بی‌سابقه رسید و پتروچاینا همین موفقیت را در سال ۲۰۲۴ تجربه کرد.



امروزه، چین فراتر از حمایت از میداین قدیمی برای حفظ تولید سوخت عمل می‌کند. این کشور سرمایه‌گذاری‌هایی در حوزه شیل انجام می‌دهد و شرکت‌هایی مانند Ningxia Baofeng Energy Group Co. پالایشگاه‌های عظیمی ساخته‌اند که زغال‌سنگ را به محصولات نفتی، مواد شیمیایی و گاز طبیعی تبدیل می‌کنند، فرایندی که حتی بیشتر از صنعت نفت سنتی آلاینده است.

بزرگ‌ترین موفقیت چین در دریا بوده است. Cnooc تولید داخلی خود که تمام آن فراساحلی است را بین پایان سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴، ۶۰ درصد افزایش داده است.

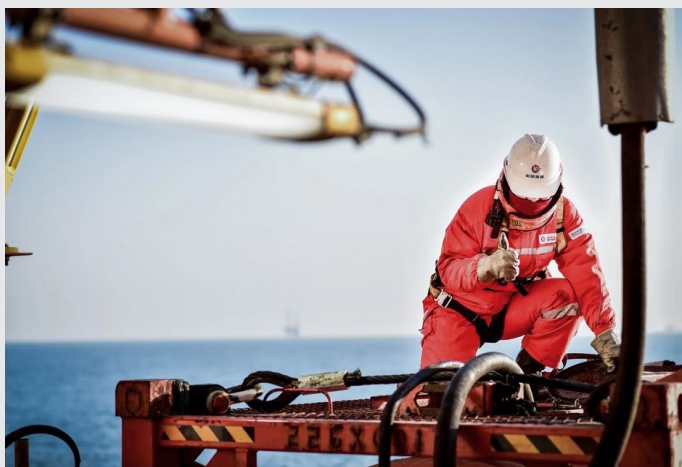
نهاد این پیروزی، دریای بوهای در شمال شرق چین است، که جای میداین خشکی را گرفته و به بزرگ‌ترین منطقه تولید نفت کشور تبدیل شده است. این منطقه که با شبه‌جزایری از شاندونگ در غرب و لیائونینگ در شمال محافظت می‌شود، محل ۶۰ میدان نفتی و بیش از ۲۰۰ سکوی فراساحلی است که نفت و گاز را از زیر کف دریا استخراج می‌کنند.

China's Oil and Gas Drilling Boom

China is trying to boost output from fields offshore and on



یکی از این میادین، میدان Caofeidian 11-1 CEPJ است. این میدان که به نام یک شهر ساحلی نزدیک نام گذاری شده، بخشی از شبکه‌ای در دریای بوهای است که در مجموع بیش از 650 هزار بشکه معادل نفت در روز تولید می‌کند، تقریباً یک دهم تولید کل کشور. تاسیسات فرآوری آن شبیه یک مجموعه عظیم مگانو از مسیره‌های پیاده‌روی سبز، ریل‌ها و داربست‌های زرد، جرثقیل‌های قرمز و سفید و یک هزارتوی خاکستری از لوله‌ها و شیرهای سنگین عایق‌بندی شده است. این سازه در خلیج مکزیک یا دریای شمال نیز عجیب به نظر نمی‌رسد و این اتفاقی نیست. حفاران چینی سال‌هاست با غول‌های نفتی غربی همکاری می‌کنند. آن‌ها تکنیک‌ها را اقتباس کرده و در برخی موارد حتی آن‌ها را بهبود بخشیده‌اند، Cnooc زمان بین کشف میدان تا شروع تولید را از سه سال به دو سال کاهش داده است، که کوتاه‌تر از بسیاری از شرکت‌های بین‌المللی است.



شرکت Statoil بیش از دو سوم افزایش تولید کشور در پنج سال گذشته را به خود اختصاص داده و انتظار دارد رشد خود را حداقل تا سال ۲۰۲۷ ادامه دهد. این شرکت میادین بیشتری در دریای بوهای و دریای جنوب چین دارد که قصد بهره‌برداری از آنها را دارد و همچنان در تلاش است تا مرزهای فناوری را جلو ببرد، مانند نخستین حفاری موفق یک چاه فراساحلی به عمق نزدیک به ۱۰ هزار متر. در سال‌های آینده، احتمال دارد تولید نفت و گاز مسیره‌های متفاوتی را طی کند. تولید نفت احتمالاً در نزدیکی سطح فعلی تثبیت خواهد شد، در حالی که گاز پتانسیل رشد قابل توجهی دارد. تولید داخلی پایدار همچنان مفید است، حتی اگر مصرف ملی هیدروکربن طبق پیش‌بینی کاهش یابد و پکن همچنان به پیش می‌رود.



انرژی پاک و نقش سازنده چین در ماجرای تغییرات اقلیمی



چین در غرب تقریباً برای هر کاری که انجام می‌دهد، با انتقاد مواجه می‌شود. با این وجود، شاید بد نباشد همیشه هم این قدر سخت‌گیرانه با چین برخورد نکنیم، دست کم نه در همه موارد. بنابراین اجازه بدهید توجه را به یک تحول مهم در این کشور جلب کنیم که در حال بهتر کردن جهان است: انرژی پاک.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، اگر قرار باشد از یک «شوک چین» واقعی صحبت کنیم، این دقیقاً یکی از آنهاست؛ اما کمتر کسی این‌گونه از آن یاد می‌کند. منتقدان معمولاً به این آمار اشاره می‌کنند

که چین به اندازه مجموع بقیه جهان زغال سنگ می‌سوزاند. این درست است، اما چین این زغال سنگ را عمدتاً برای تولید انرژی به کار می‌گیرد تا کالاهایی را بسازد که بقیه جهان آن‌ها را با قیمت ارزان خریداری می‌کند.

در هر صورت، چین آن‌چنان به کاهش وابستگی خود به زغال سنگ متعهد است که در این مسیر، در حال خلق فناوری‌ها و صنایع پیشروی جهانی در حوزه انرژی پاک است. این گذار تاریخی در حوزه انرژی، بسیاری از کشورهای دیگر به‌ویژه در جهان در حال توسعه را نیز به فاصله گرفتن از زغال سنگ، گاز و سوخت‌های فسیلی سوق می‌دهد.

این جمع‌بندی در گزارشی تازه از اندیشکده بریتانیایی «امبر» (Em-ber)، فعال در حوزه انرژی پاک، ارائه شده است. این نهاد پژوهشی غیرانتفاعی نتیجه‌گیری می‌کند که گذار انرژی چین «به‌طور بنیادین در حال بازآفرینی اقتصاد انرژی در سراسر جهان» است؛ زیرا انرژی پاک و زیرساخت‌های آن را برای اقتصادهای در حال توسعه مقرون‌به‌صرفه می‌کند، نه فقط در داخل چین.

چین با شتاب بخشیدن به سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر، شبکه‌های برق و ذخیره‌سازی انرژی و نیز برقی‌سازی حمل‌ونقل، ساختمان‌ها و صنعت، در حال حرکت به سوی اوج مصرف سوخت‌های فسیلی مرتبط با انرژی است.

به چند آمار اشاره شده در گزارش امبر توجه کنید. چین بزرگ‌ترین سرمایه‌گذار جهان در انرژی پاک است و در سال ۲۰۲۴ مبلغ ۶۲۵ میلیارد دلار در این حوزه هزینه کرده؛ رقمی که تقریباً یک‌سوم از کل سرمایه‌گذاری جهانی به ارزش ۲۰۰۳ تریلیون دلار را تشکیل می‌دهد. حجم ظرفیت

نصب‌شده ذخیره‌سازی باتری طی سه سال منتهی به ۲۰۲۴ سه برابر شده است. سرمایه‌گذاری در شبکه برق نیز در سال ۲۰۲۴ به رکورد تاریخی ۶۰۸ میلیارد یوان (معادل ۸۶.۳ میلیارد دلار) رسید که نسبت به ۴۸۶ میلیارد یوان در سال ۲۰۱۹، رشدی ۲۵ درصدی را نشان می‌دهد.

در سال گذشته، سرمایه‌گذاری و تولید در بخش انرژی پاک ۱۳.۶ تریلیون یوان به اقتصاد ملی چین افزود؛ رقمی معادل حدود یک‌دهم تولید ناخالص داخلی این کشور، یا تقریباً برابر با کل تولید ناخالص داخلی استرالیا. این بخش با سرعتی سه برابر کل اقتصاد چین در حال رشد است. چین چگونه به این دستاورد رسیده است؟ این نمونه‌ای از سیاست صنعتی هدایت‌شده توسط دولت در بهترین شکل آن است. با تداوم شتابی که طی یک دهه شکل گرفته، پانزدهمین برنامه پنج‌ساله چین – که تا سال ۲۰۳۰ ادامه دارد – در چارچوب اهداف توافق پاریس، جایگزینی سوخت‌های فسیلی با انرژی‌های تجدیدپذیر را دنبال می‌کند؛ هم‌راستا با مأموریت‌های «دوگانه کربنی» این کشور برای رسیدن به اوج انتشار تا ۲۰۳۰ و بی‌طرفی کربنی تا ۲۰۶۰.

به گفته امبر، این سرمایه‌گذاری‌ها در آینده انرژی پاک، کاهش‌های چشمگیری در هزینه فناوری‌های کلیدی مانند توربین‌های بادی، پنل‌های خورشیدی، باتری‌های ذخیره‌سازی و خودروهای برقی در سراسر جهان ایجاد کرده است.

در نتیجه، چین همچنین هزینه‌ها را کاهش داده و پذیرش فناوری‌های مبتنی بر انرژی پاک را در سایر کشورها سرعت بخشیده است. در گزارش امبر آمده است: «مزایا به‌طور فزاینده‌ای در بازارهای نوظهور احساس می‌شود؛ بازارهایی که بسیاری از آن‌ها از کشورهای عضو OECD از

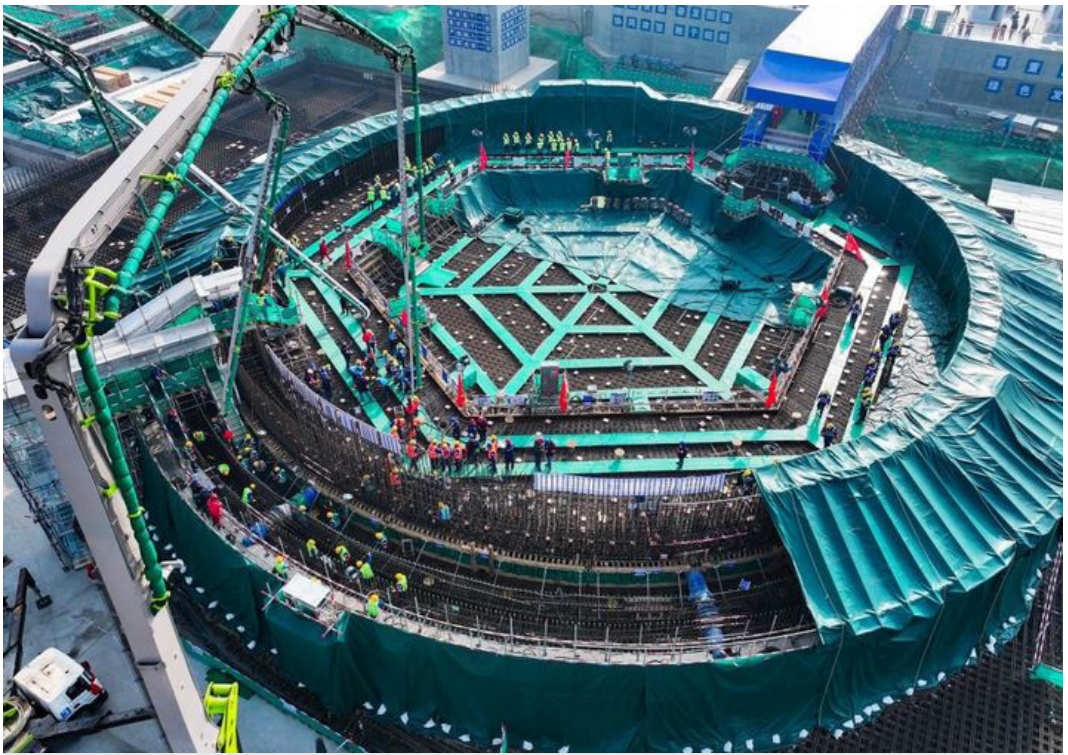
نظر سهم تولید برق بادی و خورشیدی و نیز برقی‌سازی پیشی گرفته‌اند.» قیمت این فناوری‌ها نسبت به سال ۲۰۱۰ بین ۶۰ تا ۹۰ درصد کاهش یافته است. طبق گزارش، تا سال ۲۰۲۴ بیش از ۹۰ درصد پروژه‌های بادی و خورشیدی که در سراسر جهان به بهره‌برداری رسیده‌اند، انرژی را ارزان‌تر از ارزان‌ترین منابع سوخت فسیلی تولید کرده‌اند. ارزان‌تر شدن انرژی‌های تجدیدپذیر برای همه، به هموار شدن مسیر برای اوج‌گیری و سپس کاهش مصرف جهانی سوخت‌های فسیلی کمک می‌کند.

در همین حال، ایالات متحده مسیر معکوس را در پیش گرفته است. دولت دونالد ترامپ، رئیس‌جمهور آمریکا، برای پایان دادن به حمایت فدرال از انرژی‌های تجدیدپذیر در صنعت و پژوهش اقدام کرده و در مذاکرات تجاری، با تهدید به اعمال تعرفه‌های سنگین، سایر کشورها را برای خرید سوخت‌های فسیلی آمریکایی تحت فشار قرار می‌دهد. این دولت همچنین صنعت نفت و گاز داخلی را ترویج می‌کند، از جمله با تشویق حفاری در قطب شمال.

بر اساس گزارش ام‌بر، شرکت‌های چینی اکنون حدود ۸۰ درصد پنل‌های خورشیدی و ۶۰ درصد توربین‌های بادی جهان را تأمین می‌کنند. شرکت‌های آمریکایی نه تنها برای رقابت با مشکل مواجه‌اند، بلکه دولت خودشان نیز آن‌ها را عملاً از تعهد جدی به انرژی‌های تجدیدپذیر بازمی‌دارد.

شاید انرژی‌های تجدیدپذیر دموکراسی آمریکایی و سرمایه‌داری بازار آزاد را ترویج نکنند؛ اما به اقتصادهای در حال توسعه کمک می‌کنند ثروت بیشتری بسازند و سلامت شهروندان خود را بهبود دهند؛ نوعی متفاوت، اما اساسی، از آزادی.

تناقض آمیز است که دولت آمریکا در اختیار حزبی است که تغییرات اقلیمی را انکار می‌کند یا دست‌کم کم‌اهمیت جلوه می‌دهد و جهان را وادار به خرید نفت و گاز خود می‌کند؛ در حالی که چینِ اقتدارگرا در حال کمک به جهان برای پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر است.



چین اولین سامانه هسته‌ای ۳ رآکتوری جهان را برای یک مجتمع عظیم پتروشیمی می‌سازد



چین مشغول احداث یک مجتمع پتروشیمی عظیم است و می‌خواهد آن را با بخار فوق دما بالای حاصل از یک سامانه هسته‌ای سه رآکتوری تغذیه نماید، بخاری با دمای تا ۱۰۰۰ درجه سلسیوس که می‌تواند مولکول‌ها را تجزیه کند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این پروژه در شهر لیانیانگانگ استان جیانگسو اجرا شده و شامل دو رآکتور نسل سومی آب فشرده خاولونگ یک (Hualong One) و یک رآکتور نسل چهارم دما بالای



گاز سرد (high-temperature gas-cooled reactor) یا HTGR برای تامین گرما و تولید برق خواهد بود.

به این ترتیب مرکز صنعتی پتروشیمی لیانیانگانگ (که یکی از قطب‌های اصلی این صنعت در چین است) دیگ‌های بخار زغال‌سنگی متعدد، پراکنده و ناکارآمد فعلی را کنار گذاشته و از یک منبع گرمایش مرکزی «کربن صفر» استفاده خواهد کرد.

برخلاف نیروگاه‌های هسته‌ای مرسوم، این پروژه در کنار تولید برق، از انرژی هسته‌ای برای تزریق بخار پاک و بدون آلایندگی به صنعت پتروشیمی استفاده می‌کند.

تا کنون سابقه نداشته است که در یک مرکز واحد، چند نسل مختلف فناوری هسته‌ای برای تامین هم‌زمان برق و گرمای فوق‌العاده بالا در مقیاس صنعتی به کار گرفته شوند.

فاز اول پروژه که توسط شرکت دولتی سی‌ان‌سی (شرکت ملی هسته‌ای چین) طراحی شده، شامل دو واحد 1208 مگاواتی خوالونگ یک و یک واحد ۶۶۰ مگاواتی HTGR است.

رآکتورهای خوالونگ یک رآکتورهایی با فناوری بالغ هستند که عمدتاً برای تولید برق و به عنوان منبع اولیه گرما مورد استفاده قرار می‌گیرند. رآکتور HTGR نیز که دمای خروجی آن می‌تواند به ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه برسد، وظیفه گرمایش ثانویه و تکمیلی را بر عهده خواهد داشت.

این مرکز پس از تکمیل، سالانه 5/32 میلیون تن بخار صنعتی و حداکثر ۵/۱۱ میلیارد کیلووات ساعت برق تولید خواهد کرد. همچنین انتظار می‌رود که مصرف زغال‌سنگ را به مقدار ۲۶/۷ میلیون تن در سال کاهش دهد و سبب جلوگیری از انتشار سالانه ۶/۱۹ میلیون تن دی‌اکسید کربن

شود که برابر با میزان آلایندگی تقریباً پنج میلیون خودرو بنزینی است. سایت لیانیانگانگ یکی از ۷ مرکز اصلی در حال توسعه صنایع پتروشیمی چین به شمار می‌رود که در سال‌های اخیر رشد سریعی داشته است، ولی ظرفیت پالایش آن (سالانه ۴۰ میلیون تن) هنوز با رکوردهای جهانی فاصله دارد.

در حال حاضر پالایشگاه جام‌نگر در گجرات هند با ظرفیت تقریباً ۶۲ میلیون تن در سال، بزرگ‌ترین مجتمع پالایشگاهی جهان است. بخار آب نقشی حیاتی در صنایع پالایش و پتروشیمی دارد. مرکز لیانیانگانگ در هر ساعت تا ۱۳ هزار تن بخار مصرف می‌کند و تا کنون برای تامین این بخار، به سوخت‌های فسیلی مانند زغال‌سنگ اتکا داشته و در نتیجه توسعه آن در تضاد با اهداف زیست‌محیطی پکن بوده است. بنابراین دولت محلی جیانگسو تصمیم گرفت برای تامین بخار پاک مورد نیاز، با سی‌ان‌ان‌سی همکاری کند.

مجوز ساخت نیروگاه در سال ۲۰۲۴ توسط شورای دولتی جمهوری خلق چین صادر شد. طبق طراحی صورت گرفته، رآکتورهای خوالونگ یک آب نمک‌زدایی شده را به منظور تولید بخار اشباع گرم می‌کنند. سپس رآکتور HTGR وارد عمل می‌شود و با افزایش دمای این بخار اشباع، بخار فوق دما بالا برای مصارف صنعتی به دست می‌آید.

اما پیاده‌سازی طرح فوق‌الاصلا کار ساده‌ای نیست و به گفته یکی از مدیران سی‌ان‌ان‌سی «به هماهنگی دقیق سه متغیر نیاز دارد: اطمینان از ایمنی رآکتور، تامین بخار با ویژگی‌های مورد نظر کارفرما، و در نظر گرفتن محدودیت‌های ظرفیت شبکه برق».

در واقع این پروژه شامل «ایجاد یک زنجیره صنعتی خودکفا و با فناوری پیشرفته» است.

بیش از ۶۰ درصد قراردادهای تامین تجهیزات پروژه به شرکتهای خصوصی بومی واگذار شده است و به این ترتیب تعداد چشمگیری از شرکتهای تخصصی و نوآور چین به بازار پرارزش و پرسود انرژی هسته‌ای راه یافته‌اند.



افزایش هزینه‌های لیتیوم و جنگ قیمتی شرکت‌های ذخیره‌سازی انرژی چین

شرکت‌های ذخیره‌سازی انرژی چین که طی سه سال جنگ قیمتی فرساینده تحت فشار بوده‌اند، با اقدام شرکت تولیدکننده باتری لیتیومی Deegres که اعلام کرده قصد دارد قیمت‌ها را ۱۵ درصد افزایش دهد، دچار شوک شده‌اند؛ و حال این سوال مطرح است که آیا این بخش می‌تواند نخستین صنعتی باشد که از چرخه «درون‌گرایی» (رقابت فرسایشی داخلی) رهایی یابد یا نه.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، افزایش هزینه‌های لیتیوم عامل این تصمیم بود و گزارش شده که دست‌کم سه تولیدکننده دیگر باتری

نیز در هفته‌های اخیر در حال برنامه‌ریزی برای افزایش‌های مشابه هستند. قیمت این فلز که برای باتری‌های قابل شارژ حیاتی است از کف قیمتی امسال تاکنون حدود ۷۰ درصد جهش کرده است؛ افزایشی که با رونق سرمایه‌گذاری جهانی در هوش مصنوعی و موج خرید خودروهای برقی در سرزمین اصلی چین تقویت شده است.

این افزایش قیمت در حالی رخ می‌دهد که «کارزار ضد درون‌گرایی» پکن به صنعت تولید باتری نیز سرایت کرده است. وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین در اواخر نوامبر با ۱۲ رهبر صنعت، از جمله رئیس بی‌وای‌دی، دیدار کرد و متعهد شد اقدامات برای مهار رقابت «غیرمنطقی» را با سرعت بیشتری اجرا کند.

گروه Envision، از رهبران بخش ذخیره‌سازی انرژی، در ماه اوت شکایت کرده بود که حدود یک‌سوم یکپارچه‌سازان سیستم، محصولات را زیر قیمت تمام‌شده می‌فروشند؛ موضوعی که به سقوط ۸۰ درصدی قیمت‌های فروش طی سه سال منجر شده است.

بانک سرمایه‌گذاری Bocom International پیش‌بینی کرد که کارزار ضد درون‌گرایی با وجود جهش اخیر قیمت‌ها ادامه خواهد یافت.

برخی غول‌های سرزمین اصلی مانند Sungrow در فروش داخلی با حاشیه سود ناخالص ۱۵ تا ۲۰ درصد فعالیت می‌کنند؛ رقمی که بسیار پایین‌تر از حاشیه سود ۴۰ تا ۵۰ درصدی مشاهده‌شده در ایالات متحده است. صادرات منبع اصلی سودآوری شرکت‌های ذخیره‌سازی انرژی محسوب می‌شود.

در بحبوحه تب سرمایه‌گذاری جهانی در مراکز داده هوش مصنوعی، آمریکا و اروپا با شبکه‌های برق قدیمی نیاز مبرمی به سامانه‌های

ذخیره‌سازی انرژی دارند؛ سامانه‌هایی که برق تولیدشده در ساعات کم‌باری را ذخیره کرده و در زمان اوج تقاضا آزاد می‌کنند.

در ۱۱ ماه نخست سال، چین ۴.۲۵ میلیارد واحد باتری لیتیومی به ارزش بیش از ۶۹ میلیارد دلار صادر کرد که به‌ترتیب از نظر حجم و ارزش نسبت به مدت مشابه سال قبل ۱۹.۳ و ۲۵.۶ درصد افزایش نشان می‌دهد. آلمان و آمریکا بزرگ‌ترین مقاصد صادراتی بودند و به‌ترتیب بیش از ۱۸ درصد و حدود ۱۶ درصد از کل محموله‌ها را به خود اختصاص دادند.

سقف ۲۵ درصدی ایالات متحده برای سهم قطعات چینی در واردات باتری ممکن است تقاضا را کاهش دهد، اما شرکت‌های سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی در سرزمین اصلی با تأمین جایگزین‌ها از کره جنوبی به این محدودیت پاسخ می‌دهند.

حذف تدریجی یارانه‌های خرید خودروهای برقی نیز به افزایش تقاضا کمک می‌کند. شرکت CATL در اواسط نوامبر اعلام کرد تولید سلول‌های ذخیره‌سازی انرژی این شرکت با ظرفیت کامل در حال انجام است.

شرکت‌ها نسبت به سال آینده خوش‌بین هستند. Sungrow پیش‌بینی کرده تقاضای جهانی برای ذخیره‌سازی انرژی سال آینده ۴۰ تا ۵۰ درصد رشد کند. شرکت Trina Solar که در شانگهای معامله می‌شود نیز انتظار دارد حجم محموله‌هایش دو برابر شده و به ۱۶ گیگاوات ساعت برسد.

گسترش ظرفیت تولید نیز در جریان است. برای نمونه، CATL تا ماه ژوئن همچنان ۲۳۵ گیگاوات ساعت ظرفیت در حال ساخت داشت، در حالی که شرکت Hunan Zhongke Electric در دسامبر برنامه‌ای برای تولید ۳۰۰ هزار تُن ماده آندی باتری لیتیومی اعلام کرد.

قیمت‌های کنونی لیتیوم همچنان ۸۳ درصد پایین‌تر از اوج سال ۲۰۲۲

یعنی بیش از ۶۰۰ هزار یوان (۸۵،۲۱۱ دلار) در هر تُن است. برای ارزیابی اینکه آیا فروش داخلی خودروهای برقی با حذف یارانه‌ها سقوط خواهد کرد یا نه، زمان بیشتری لازم است. با افزایش تقاضا از سوی بخش ذخیره‌سازی انرژی، انتظار می‌رود مازاد عرضه سال آینده به کاهش خود ادامه دهد.



رونمایی چین از باتری فوق‌ارزان برای ذخیره‌سازی انرژی تجدیدپذیر



دانشمندان چینی به پیشرفتی در فناوری «باتری جریان تمام-آهنی» دست یافته‌اند که می‌تواند هزینه ذخیره‌سازی انرژی تجدیدپذیر را به شدت کاهش داده و در عین حال طول عمر باتری را به طور قابل توجهی افزایش دهد.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، در حال حاضر، هزینه لیتیوم به عنوان یک ماده خام صنعتی بیش از ۸۰ برابر آهن است. به گفته محققان، باتری آهنی ممکن است راه حلی برای یکی از بزرگترین گلوگاه‌های انتقال انرژی جهانی ارائه دهد.

تیمی از مؤسسه تحقیقات فلزات زیر نظر آکادمی علوم چین (CAS) از ساخت یک الکترولیت بسیار پایدار خبر دادند که قادر به تحمل هزاران چرخه شارژ-دشارژ بدون افت ظرفیت است.

این یک راه حل کم‌هزینه و طولانی‌مدت برای ذخیره‌سازی انرژی در مقیاس بزرگ ارائه می‌دهد.

گذار انرژی جهانی با یک معضل حیاتی در ذخیره‌سازی مزارع خورشیدی و بادی در مقیاسی کافی برای تثبیت شبکه مواجه است.

باتری‌های جریان تمام-آهنی که به آهن فراوان و ارزان و الکترولیت‌های غیرقابل اشتعال مبتنی بر آب متکی هستند، به عنوان یک کاندیدای جذاب برای ذخیره‌سازی طولانی‌مدت ظاهر شده‌اند.

با این حال، پذیرش تجاری همچنان با محدودیت ناشی از ناپایداری در آندی (آنولیت) مبتنی بر آهن در سمت منفی باتری، جایی که مواد فعال تخریب شده و از طریق غشاء نشت می‌کنند و طول عمر عملیاتی را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهند، محدود باقی مانده است.

تیم چینی این چالش را در سطح مولکولی با چیزی که آنها به عنوان یک استراتژی «طراحی هم افزا» توصیف می‌کنند، حل کردند. محور این رویکرد، یک کمپلکس آهن جدید مهندسی شده است که هم به عنوان یک سپر ساختاری و هم به عنوان یک مانع الکترواستاتیک عمل می‌کند.

چارچوب مولکولی حجیم و سفت آن، محافظتی فراهم می‌کند و به طور فیزیکی از حمله یون‌های هیدروکسید به مرکز آهن جلوگیری می‌کند. همزمان، بار منفی متراکم مولکول، یک «میدان نیرو» الکترواستاتیک ایجاد می‌کند که گونه‌های با بار مشابه را دفع کرده و به طور مؤثر از عبور ماده فعال از غشاء جلوگیری می‌کند.

این باتری به طور پایدار برای بیش از 6 هزار چرخه بدون کاهش ظرفیت کار کرد. پس از 6 هزار چرخه، هیچ رسوبی، هیچ تجمع‌ی از محصولات جانبی وجود نداشت و هم ساختار و هم برگشت‌پذیری دست نخورده باقی ماندند. نتایج آزمون، که معادل بیش از ۱۶ سال استفاده روزانه است، به میانگین بازده کولن ۹۹.۴ درصد دست یافت که نشان‌دهنده حداقل واکنش‌های جانبی است و حتی در توان خروجی بالا، بازده انرژی ۷۸.۵ درصد را حفظ کرد.

این پیشرفت در زمانی رخ می‌دهد که تلاش‌های جهانی برای توسعه باتری‌های جریان مبتنی بر آهن، که به عنوان جایگزینی امیدوارکننده برای سیستم‌های لیتیوم-یونی در ذخیره‌سازی در مقیاس شبکه دیده می‌شوند، تشدید شده است.

در ایالات متحده، شرکت ESS Tech Inc. طراحی باتری جریان آهنی اسیدی را پیش برده که به مصرف تجاری نزدیک می‌شود، اگرچه چالش‌هایی مانند تولید هیدروژن و تشکیل دندریت (رشد کریستال‌های سوزنی شکل بر روی آندها در طول شارژ) همچنان باقی است.

در همین حال، تیم‌های آکادمیک در مؤسسه فناوری جورجیا و مؤسسه پلی‌تکنیک ووستر در حال بررسی شیمی‌ها و معماری‌های سیستم جایگزین هستند.

در مقابل، پیشرفت آکادمی علوم چین بر روی یک سیستم قلیایی متمرکز شده و از مهندسی مولکولی دقیق برای ارائه عمر چرخه فوق‌طولانی استفاده می‌کند.

بر اساس بیانیه آکادمی علوم چین، «این تحقیق مجموعه کاملاً جدیدی از معیارهای طراحی را برای الکترولیت‌های مبتنی بر آهن ایجاد می‌کند.»

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](#)

فصلنامه‌هاک

گروه مطالعاتی چین نگار:

سولهای بنیادی راهکاری برای افزایش طول عمر پارویریان

فصلنامه سلامت و کشاورزی چین

www.iranchina.ir @iranchina

سال اول | شماره 5 | پاییز 1393

ابداع روش تصویربرداری جدید در تشخیص سرطان سینه

3 months later 3個月後
5 months later 5個月後
8 months later 8個月後

گسترش شرکت‌های دارویی چین در آفریقا در طرح «جاده ابریشم سلامت»

کنش چین برای دستیابی به اهداف امنیت غذایی

فصلنامه سلامت و کشاورزی چین

لایحه‌سوی اروپا برای محدود کردن چین در منطقه

فصلنامه صنایع هوافضای چین

www.iranchina.ir @iranchina

سال دوم | شماره 2 | پاییز 1393

رونمایی از چشم انداز بلندمدت چین برای علوم فضایی

کام بلند چین برای رقابت با بونینگ و ایرباس

پهباد پھیادبر رونمایی شد

فصلنامه هوا فضای چین

و

صنعت دریایی چین

فصلنامه صنعت دریایی چین

www.iranchina.ir @iranchina

گسترش نفوذ چین در بازارهای دریایی؛ فرصت‌ها و چالش‌ها

تقویت بخش انرژی بادی دریایی در چین به موازات توسعه اقتصاد دریامحور

کشتی‌سازی؛ جبهه‌ای نو در رقابت چین و آمریکا



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

