

هاینان؛ قطب جدید ذخیره LNG در راهبرد انرژی چین



ماهنامه

چین

شماره
۲۷

نو و تجدیدپذیر
انرژی‌های

سال سوم | شماره ۲۷ | خرداد ۱۴۰۵



www.techchina.ir



www.chinnegar.com



大型电机试验站

دستآورد جهانی چین در تثبیت
شبکه‌های انرژی تجدیدپذیر

35kV 高压直连调相机

高压直连调相机型主变



ادامه بحران انرژی؛
چین به شمال آفریقا
چشم دوخته است

پروژه عظیم چین برای انتقال
انرژی پاک از تبت



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 بخشی قابل‌توجهی 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

- فرصت‌های شغلی خارجی برای مدیران شرکت‌های چینی ذخیره‌ساز انرژی ۴
- پروژه عظیم چین برای انتقال انرژی پاک از تبت ۹
- اندونزی به دنبال مشارکت با چین در حوزه انرژی ۱۳
- رکوردشکنی شرکت‌های نوپای همجوشی هسته‌ای چین در جذب سرمایه ۱۶
- ادامه بحران انرژی؛ چین به شمال آفریقا چشم دوخته است ۲۰
- کاهش مصرف گاز طبیعی و انتشار کربن با استفاده از هیدروژن ۲۵
- چین نیروگاه برق آبی یک میلیارد دلاری در کامبوج می‌سازد ۲۸
- رونمایی چین از نخستین سلول سوختی زغال‌سنگی جهان با انتشار صفر کربن ۳۰
- چین مراکز داده هوش مصنوعی و صنایع سنگین را سبزتر می‌کند ۳۳
- هاینان؛ قطب جدید ذخیره LNG در راهبرد انرژی چین ۳۷
- دستاورد جهانی چین در تثبیت شبکه‌های انرژی تجدیدپذیر ۴۰



فرصت‌های شغلی خارجی برای مدیران شرکت‌های چینی ذخیره‌ساز انرژی



هر بار که «جان یانگ» در وبسایت‌های کاریابی جست‌وجو می‌کند، فهرستی طولانی از آگهی‌های شغلی در بخش ذخیره‌سازی انرژی در خارج از کشور روی صفحه‌اش ظاهر می‌شود؛ از شرکت‌های بزرگ بورسی گرفته تا بنگاه‌های کوچک و متوسط (SME)، همگی پیشنهادهایی با حقوقی بسیار بالاتر از میانگین حقوق در بخش تولید چین ارائه می‌کنند. او که مدیر دفتر تایلند یک شرکت ذخیره‌سازی انرژی مستقر در شنژن است، با طنز می‌گوید: «هیچ‌وقت پیدا کردن کار این‌قدر آسان نبوده، تنها نگرانی این است که آیا این موقعیت جدید بیش از یک سال دوام می‌آورد یا نه.»



به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، تجربه یانگ بازتابی است از موج سریع گسترش جهانی شرکت‌های چینی ذخیره‌سازی انرژی که در پی تبدیل شدن به رهبران این صنعت در مقیاس جهانی و پاسخ به سیل تقاضا هستند.

شرکت‌های چینی در نیمه نخست سال جاری نزدیک به ۲۰۰ سفارش خارجی به مجموع ظرفیت ۱۸۶ گیگاوات‌ساعت (GWh) دریافت کرده‌اند، افزایشی بیش از ۲۲۰ درصد نسبت به سال قبل.

بیش از ۵۷ درصد این سفارش‌ها از خاورمیانه، استرالیا و اروپا بوده است، در حالی که بازار آمریکا به دلیل تعرفه‌ها و موانع مقرراتی تنها ۵,۳۴ گیگاوات‌ساعت (حدود ۳ درصد) از کل را به خود اختصاص داده است. در حالی که برخی تولیدکنندگان کوچک هنوز با مشکل مازاد عرضه دست‌وپنجه نرم می‌کنند، بازار داخلی نیز به واسطه حمایت‌های سیاستی نشانه‌هایی از رونق دوباره نشان می‌دهد. اداره ملی انرژی چین (NEA) اخیراً طرحی منتشر کرد که بر اساس آن تا سال ۲۰۲۷ باید ۱۸۰ گیگاوات ظرفیت جدید ذخیره‌سازی انرژی، عمدتاً از نوع سامانه‌های لیتیوم-یونی ایجاد شود؛ برنامه‌ای که پیش‌بینی می‌شود حدود ۲۵۰ میلیارد یوان (۳۲ میلیارد دلار آمریکا) سرمایه‌گذاری را برانگیزد.

تقاضای جهانی برای باتری‌های ذخیره انرژی در سال جاری ۶۰ درصد افزایش یافته و به ۵۲۱ گیگاوات‌ساعت خواهد رسید. تولیدکنندگان پیشرو تا پایان سال آینده رزرو کامل ظرفیت تولید خود را انجام داده‌اند؛ جهشی چشمگیر نسبت به سال گذشته که نرخ بهره‌برداری از ظرفیت تنها حدود ۳۵ درصد بود.

این چرخش بازار، موجی از استخدام‌های جهانی را به راه انداخته است. در

پلتفرم‌های کاربایی بزرگی مانند Liepin و Lagou، حقوق‌های میلیونی برای مدیران اجرایی در موقعیت‌های خارجی به امر معمول بدل شده است. به‌عنوان نمونه، شرکت Hello Tech Energy مستقر در شنژن برای سمت «مدیر توسعه بازار اروپا» تا ۱,۵ میلیون یوان در سال پیشنهاد داده، در حالی‌که شرکت Tianneng Battery برای سمت «مدیرکل اروپا» بیش از ۱,۲ میلیون یوان پرداخت می‌کند.

بسیاری از شرکت‌ها در حال گسترش فعالیت‌های بین‌المللی خود هستند، از امور حقوقی و فروش گرفته تا عملیات محلی، همگی در حال جذب نیرو به‌صورت گسترده‌اند.

با این حال، در پس این شور و اشتیاق، نگرانی‌هایی نیز در حال شکل‌گیری است. موج فعلی گسترش خارجی، در واقع از اشباع بازار داخلی سرچشمه می‌گیرد؛ چراکه شرکت‌ها برای یافتن فرصت رشد ناچار شده‌اند به خارج روی آورند. تولید داخلی در سال گذشته به‌طور چشمگیری افزایش یافته و احتمالاً نرخ رشد عرضه دو برابر نرخ رشد تقاضا بوده است.

سفارش‌های صادراتی کوتاه‌مدت شاید فشار موجودی‌ها را کاهش دهند، اما نمی‌توانند مازاد ساختاری بازار را برطرف کنند. شرکت‌های بزرگ از سرمایه، شبکه ارتباطی و قدرت برند خود برای تثبیت جایگاه در بازارهای خارجی بهره می‌برند، اما شرکت‌های کوچک‌تر معمولاً فقط از رقابت قیمتی استفاده می‌کنند.

برخی از شرکت‌های کوچک قراردادهای خدماتی ۱۵ ساله را با پارک‌های صنعتی یا شرکت‌های محلی با نرخ‌هایی بسیار پایین امضا می‌کنند. وقتی نقدینگی‌شان تمام شود، پروژه‌ها فرو می‌پاشد و سامانه‌ها بدون نگهداری رها می‌شوند.

ذخیره‌سازی انرژی یک معامله یک‌باره نیست، بلکه به عملیات پایدار و بلندمدت در بازه‌ای ۱۰ تا ۲۰ ساله نیاز دارد. تعداد اندکی از بنگاه‌های کوچک و متوسط قادرند راهکارهای کاملاً یکپارچه ارائه دهند. بیشتر آن‌ها فقط سخت‌افزار می‌فروشند و برای کسب سود به یارانه‌های صادراتی متکی هستند.

چنین رویکردهای کوتاه‌نگرانه‌ای در حال لطمه زدن به اعتبار برندهای چینی در خارج از کشور است. کمتر از ۱۰ درصد از شرکت‌های چینی فعال در خارج واقعاً به بازار محلی متعهد هستند، مقررات را می‌شناسند و شبکه خدماتی پایدار ایجاد می‌کنند.

با وجود این ریسک‌ها، پیشروی جهانی چین در ذخیره‌سازی انرژی متوقف‌ناپذیر به نظر می‌رسد. شرکت پژوهشی مکنزی در ماه ژوئیه پیش‌بینی کرد که تا سال ۲۰۳۴ سرمایه‌گذاری جهانی در سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی باتری به ۱,۲ تریلیون دلار خواهد رسید تا از نصب ۵,۹۰۰ گیگاوات ظرفیت جدید انرژی بادی و خورشیدی با ارزشی معادل ۵ تریلیون دلار پشتیبانی کند.

در همین حال، مرزهای جدیدی نیز در حال شکل‌گیری‌اند؛ از جمله مراکز داده مبتنی بر هوش مصنوعی که به‌عنوان یکی از محرک‌های اصلی رشد در ذخیره‌سازی انرژی شناخته می‌شوند. هر مرکز داده ۱۰۰ مگاواتی به ۴۵۰ تا ۸۰۰ مگاوات‌ساعت ظرفیت ذخیره انرژی نیاز دارد. تقاضا برای ذخیره‌سازی مرتبط با مراکز داده تا سال ۲۰۳۰ هر سال بیش از ۸۰ درصد رشد خواهد داشت.

با این حال، با وجود موج خوش‌بینی، فعالان صنعت همچنان محتاط مانده‌اند. چرخه‌های رونق و رکود در بخش خورشیدی و ذخیره‌سازی

انرژی ممکن است در کمتر از دو سال رخ دهد، از ساخت کارخانه تا مازاد عرضه همین قدر طول می کشد. از سال آینده گسترش دوباره ظرفیت تولید داخلی ممکن است موج تازه‌ای از جنگ قیمتی را به راه اندازد.



پروژه عظیم چین برای انتقال انرژی پاک از تبت



چین ساخت بخش جنوبی خط انتقال برق فوق‌ولتاژ تبت-گوانگ‌دونگ را آغاز کرده است؛ پروژه‌ای عظیم که با هدف انتقال حجم گسترده‌ای از انرژی پاک تولیدشده در ارتفاعات غرب چین به قطب‌های صنعتی سواحل جنوبی این کشور طراحی شده است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این طرح که هر سال معادل نیمی از برق تولیدی سد سه‌دره را در سراسر چین منتقل خواهد کرد، در حالی اجرا می‌شود که پکن در تلاش است برنامه‌های کاهش کربن خود را پیش ببرد و همزمان پاسخگوی رشد سریع تقاضای برق ناشی از صنعت هوش مصنوعی باشد.

این خط انتقال از فلات تبت تا کلان‌شهرهای گوانگژو و شنژن در جنوب امتداد خواهد یافت و از مناطق مرتفع و نواحی دارای خاک منجمد دائمی (پرفراست) عبور می‌کند تا مسیری را شکل دهد که مقام‌های چینی آن را «مسیر آسمانی برای برق سبز» توصیف کرده‌اند. ساخت این پروژه از ماه سپتامبر آغاز شد و عملیات اجرایی بخش گوانگ‌دونگ نیز شروع شده است. کل پروژه قرار است در سال ۲۰۲۹ تکمیل شود.

پس از بهره‌برداری، این خط سالانه بیش از ۴۳ میلیارد کیلووات‌ساعت برق را از پایگاه انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه خودمختار تبت به استان گوانگ‌دونگ منتقل خواهد کرد؛ اقدامی که به گفته شرکت «چاینا ساترن پاور گرید» یکی از مجریان پروژه، می‌تواند مصرف زغال‌سنگ در این منطقه را حدود ۱۲ میلیون تن کاهش دهد.

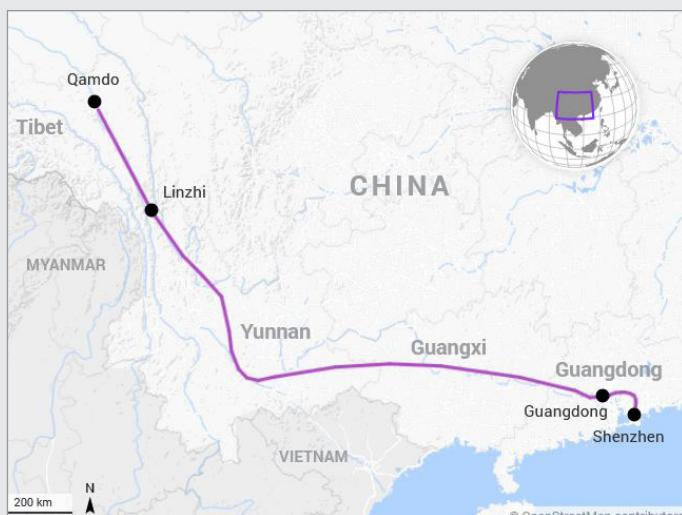
تبت یک پایگاه راهبردی انرژی با منابع غنی برق‌آبی، بادی و خورشیدی است، در حالی که گوانگ‌دونگ، به‌عنوان یک قطب بزرگ اقتصادی در مصرف برق پیشتاز چین است و به واردات برق در مقیاس بزرگ‌تر از سایر مناطق نیاز دارد.

احداث این خطوط انتقال به سرمایه‌گذاری حدود ۵۳.۲ میلیارد یوان (۷.۶۴ میلیارد دلار) نیاز دارد و ۱۵۰ میلیارد یوان دیگر نیز برای زیرساخت‌های پشتیبان لازم خواهد بود.

چین در حال افزایش سرمایه‌گذاری برای ارتقای سیستم برق خود است تا زیرساخت محکمی برای توسعه صنایع پرمصرف فناورانه مانند هوش مصنوعی فراهم کند؛ آن هم در شرایطی که رقابت فناورانه با ایالات متحده تشدید شده است.



مسیر پروژه انتقال
برق فوق‌ولتاژ تبت-
گوانگ‌دونگ



بر اساس برآوردهای آژانس بین‌المللی انرژی، تقاضای برق مراکز داده در چین تا پایان دهه جاری نسبت به سطح سال ۲۰۲۴ حدود ۱۷۰ درصد افزایش خواهد یافت؛ رشدی که حتی از جهش ۱۳۰ درصدی پیش‌بینی‌شده برای ایالات متحده نیز بیشتر است.

در ۱۵ ژانویه، شرکت دولتی استیت گرید که از دیگر مجریان پروژه تبت-گوانگ‌دونگ است متعهد شد طی پنج سال آینده سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ثابت خود را ۴۰ درصد افزایش دهد تا یک سیستم برق کارآمدتر و سبزتر ایجاد کند. این شرکت انتظار دارد تا سال ۲۰۳۰ رکورد ۴ تریلیون یوان سرمایه‌گذاری کند.

شرکت «چاینا ساترن پاور گرید» نیز اعلام کرد قصد دارد در سال ۲۰۲۶ مبلغ ۱۸۰ میلیارد یوان سرمایه‌گذاری کند که این نیز رکوردی جدید برای این شرکت خواهد بود.



انتظار می‌رود مجموع سرمایه‌گذاری در شبکه برق چین طی پنج سال آینده سالانه از ۱ تریلیون یوان فراتر رود. نیاز فوری به افزایش ظرفیت انتقال و پایداری سیستم برق وجود دارد و تقاضای شدیدی برای ارتقای تجهیزات اصلی و ساخت پروژه‌های جدید دیده می‌شود. در سال ۲۰۲۴، میزان سرمایه‌گذاری تکمیل‌شده در شبکه برق چین ۶۰۸.۳ میلیارد یوان بوده است.



اندونزی به دنبال مشارکت با چین در حوزه انرژی



به گفته یکی از مدیران صندوق ثروت ملی اندونزی، توسعه همکاری با شرکت‌های چینی برای این کشور به‌ویژه در سه حوزه اصلی تبدیل پسماند به انرژی، شبکه‌های برق هوشمند و مراکز داده، حیاتی است، زیرا چین در خط مقدم این فناوری‌های نوین قرار دارد.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، Danantara Indonesia، بازوی سرمایه‌گذاری دولت که با هدف تجمع و بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری‌های دولتی برای حمایت از رشد اقتصادی ملی فعالیت می‌کند، همکاری با چین را برای کاهش انتشار آلاینده‌ها و حل مشکلات زیست‌محیطی، همزمان با تقویت زیرساخت‌ها، انرژی و توسعه فناوری، در دستور کار

قرار داده است؛ همکاری‌هایی که به گفته مقامات می‌تواند «حتی بهتر از استاندارد اتحادیه اروپا» باشد.

مدیر اجرایی دانانتارا، در جاکارتا و در کنفرانس «چین: آسیای جنوب شرقی ۲۰۲۶» گفت: «گفت‌وگوی بسیار خوبی با نمایندگان کسب‌وکار چینی داشتیم که بر همه مسائل مرتبط با پسماند، انرژی، انرژی‌های تجدیدپذیر و اکوسیستم باتری نظارت دارند و پروژه‌های بالقوه زیادی را به اشتراک گذاشتیم.»

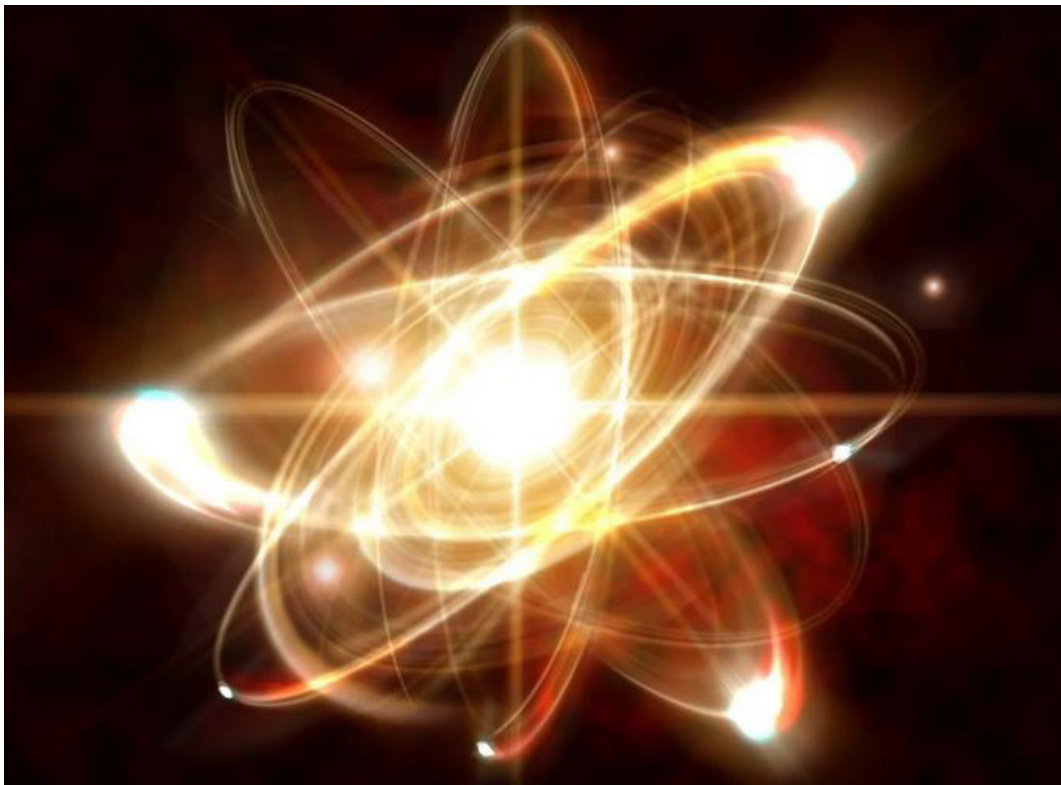
او افزود: «آن‌ها از ما دعوت کردند به چین سفر کنیم. امیدواریم این روند ادامه یابد تا رویکرد مناسبی برای انتقال دانش و فناوری ایجاد کنیم؛ و با این کار، یک مشارکت برد-برد میان شرکت‌های چینی و شرکت‌های محلی اندونزی شکل خواهد گرفت.»

در یکی از پنل‌های این کنفرانس، نقش «سرمایه صبور» — سرمایه‌ای با تمرکز بر توسعه بلندمدت — در فرآیند ایجاد اکوسیستم‌های صنعتی در بازارهای آسه‌آن و نیز نقش چین در همکاری با کشورهای منطقه برای تقویت رشد اقتصادی مورد بحث قرار گرفت.

در نشست ۲۰۲۶ مجمع جهانی اقتصاد در ژانویه، مدیر ارشد سرمایه‌گذاری دانانتارا، بر جایگاه این نهاد به‌عنوان منبع «سرمایه صبور» تأکید کرد که از طریق مشارکت‌های جهانی به تقویت بخش‌های راهبردی ملی کمک خواهد کرد.

در همین پنل، مدیر عملیاتی و مدیر اجرایی شرکت سرمایه‌گذاری خطرپذیر Gobi Partners، گفت: «راهبرد ما ایجاد شبکه‌ای از حضور در سراسر آسیاست» تا بتوانیم «فضایی برای ورود و استقرار شرکت‌های فناوری چینی در کشورهای آسه‌آن فراهم کنیم.»

وی با اشاره به اینکه هدف این همکاری «عظمت بخشی دوباره به آسیا» است، تأکید کرد که هنگ کنگ نقش بسیار مفیدی دارد، زیرا این مرکز مالی میان آسه آن و سرزمین اصلی چین قرار گرفته است. او گفت: «برای ما، مفهوم منطقه خلیج بزرگ (Greater Bay Area) فقط به همان GBA محدود نمی شود؛ بلکه یک "Greater Bay Ase-an" است. اتصال دیگر بخش های چین به آسه آن و هنگ کنگ دقیقاً نقطه پیوند این شبکه است.



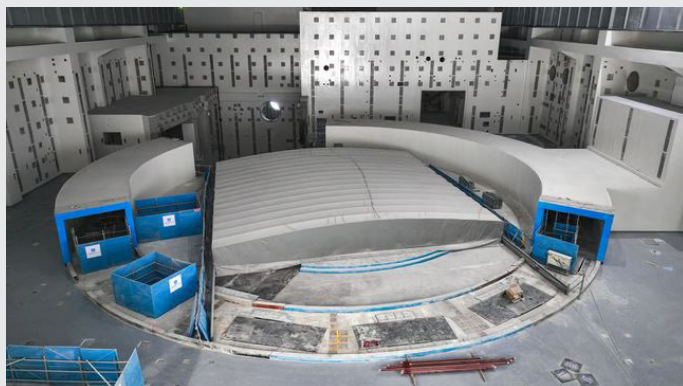
رکور دشکني شرکت‌های نوپای همجوشي هسته‌ای چین در جذب سرمايه



در سال جاری تلاش‌های چین برای رسیدن به فناوری همجوشي هسته‌ای تجاری شدت گرفته، و مرحله جدیدی از تامین مالی برای شرکت‌های نوپا و طرح‌های تحت حمایت دولت به اجرا درآمده است. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، استارت‌آپ فیوژن (Startorus Fusion) اواسط ژانویه موفق شد در دور اول تامین مالی خود یک میلیارد یوآن (۱۴۳ میلیون دلار) جذب کند که رکورد جدیدی برای یک دور تامین مالی در بین شرکت‌های خصوصی فعال در زمینه همجوشي

هسته‌ای در سرزمین اصلی چین محسوب می‌شود. بیشترین سهم را نیز صندوق‌های دولتی شانگهای داشتند که حدود ۴۰۰ میلیون یوان مشارکت کردند.

این شرکت به گفته مدیر عامل اجرایی و هم‌بنیان‌گذارش، تا کنون بیش از ۵/۱ میلیارد یوان از بیش از ۵۰ سرمایه‌گذار دریافت کرده و ممکن است نهایتاً سهامش را در تابلو نوآوری‌های علمی و فناوریانه بورس شانگهای (Star Market) عرضه کند.



مدیران این شرکت نوپا قصد دارند از منابع جذب شده برای ساخت نسل جدید رآکتور همجوشی خود استفاده کنند و هدف‌گذاری‌شان دریافت تاییدیه فنی تا سال ۲۰۲۸ و راه‌اندازی نیروگاه آزمایشی تا سال ۲۰۳۲ است.

سوپر‌مگ نیو انرژی (Supermag New Energy)، یکی دیگر از شرکت‌های نوپای بخش همجوشی هسته‌ای نیز اواسط ماه ژانویه از اتمام یک دور تامین مالی با کمک تعدادی از «سرمایه‌گذاران فرشته»

به مبلغ چند صد میلیون یوان خبر داد که مهم‌ترین آنها صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر تاپ‌ویو اینوویشن (TopView Innovation) و سایر مشارکت‌کنندگان شامل سی‌ای‌اس استار (CAS Star)، ان‌ال‌وی‌سی (Northern Light Venture Capital) و گلوری ونچرز (Glory Ven-) بوده‌اند.

شرکت سوپرمگ در زمینه ساخت آهن‌رباهای ابررسانای دما بالا تخصص دارد که از اجزای حیاتی فناوری همجوشی هسته‌ای به شمار می‌روند. صنعت همجوشی هسته‌ای چین با ترکیبی از طرح‌های تحت حمایت دولت و فعالیت شرکت‌های خصوصی در حال پیشرفت است.

در ماه ژوئیه شرکت چاینا فیوژن انرژی (China Fusion Energy Corporation) به عنوان بخشی از یک طرح دولتی و به عنوان زیرمجموعه‌ای از شرکت ملی هسته‌ای چین، در شانگهای تأسیس شد. این شرکت در اولین دور تأمین مالی خود 5/11 میلیارد یوان جذب نمود که بیشترین مقدار در بین تمام شرکت‌های خصوصی و دولتی همجوشی هسته‌ای در چین بوده است.

کمی پیشتر، کمیسیون سرپرستی و مدیریت دارایی‌های دولتی که بر کلیه دارایی‌ها و شرکت‌های دولتی چین نظارت دارد و آنها را مدیریت می‌کند، اعلام کرده بود که تا سال ۲۰۳۰ بیش از ۳۰۰ میلیارد یوان برای توسعه فناوری همجوشی هسته‌ای اختصاص خواهد داد.

قوانین و مقررات نیز همگام با این سرمایه‌گذاری‌ها پیش رفته‌اند. قانون انرژی اتمی چین که از اواسط ژانویه امسال به اجرا درآمد، چارچوبی حقوقی برای پیشرفت و توسعه همجوشی هسته‌ای فراهم می‌سازد. همچنین انجمن ویژه‌ای در این کشور تأسیس شده است که وظیفه

تسریع در تامین مالی برای تجاری‌سازی فناوری همجوشی را بر عهده دارد.

«اتحادیه موسسات مالی همجوشی» (Fusion Financial Institution Alliance)، متشکل از ۱۳۰ سازمان در بخش‌های بانکداری، بیمه و سرمایه‌گذاری، در کنفرانس فناوری و صنعت انرژی همجوشی که در روزهای ۱۶ و ۱۷ ژانویه در هفتی برگزار شد، تشکیل گردید.

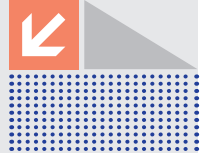
بیل گیتس، بنیانگذار مایکروسافت، اکتبر سال گذشته در مصاحبه‌ای با بلومبرگ نوآوری‌های هسته‌ای چین را «بسیار چشمگیر» خواند و گفت که چینی‌ها بیش از دو برابر مجموع کشورهای دیگر جهان در بخش همجوشی هسته‌ای سرمایه‌گذاری می‌کنند.

اما این فناوری تا رسیدن به مرحله تجاری تولید انرژی راه درازی پیش رو دارد.

در سال ۲۰۲۴ اعلام شد که آزمایش‌های اصلی رآکتور گرما هسته‌ای آزمایشی بین‌المللی (ITER)، بزرگ‌ترین طرح آزمایشی همجوشی هسته‌ای دنیا، چهار سال به تعویق افتاده و به سال ۲۰۳۹ موکول شده است.



ادامه بحران انرژی؛ چین به شمال آفریقا چشم دوخته است



جنگ در ایران و متعاقب آن بسته شدن تنگه هرمز، خطرات اتکای بیش از حد به خلیج فارس برای نفت را آشکار و برنامه‌های زیرساختی پکن در مدیترانه را از اهداف بلندمدت به ضرورت‌های استراتژیک فوری تبدیل کرده است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، از میادین نفتی الجزایر گرفته تا کارخانه‌های باتری مراکش و پایگاه صنعتی مصر، چین اکنون ممکن است این پروژه‌ها را سریع‌تر به پیش برد تا یک هاب مدیترانه‌ای برای زنجیره تأمین انرژی سبز ایجاد کند.

پکن قصد دارد یک پشتیبان استراتژیک ایجاد کند که اقتصاد آن را از اختلالات انرژی در آینده محافظت نماید.

در الجزایر، که یک شریک اصلی ابتکار کمربند و راه و یکی از بزرگ‌ترین جوامع چینی مقیم خارج از کشور در آفریقا را دارد، شرکت‌های دولتی چین مجموعه‌ایی از زیرساخت‌ها و انرژی به ارزش میلیارد‌ها دلار را مدیریت می‌کنند.

این موارد شامل یک مشارکت دیرینه در تقسیم تولید بین سوناتراک (Sonatrach) و ساینوپک (Sinopec) و همچنین واحد پردازش نفتا به ارزش ۴۳۷ میلیون دلار در پالایشگاه آرزو (Arzew) در شمال غربی این کشور است.

در امتداد ساحل، بندر بزرگ الحمدانیه (El Hamdania) به ارزش ۴.۷ میلیارد دلار که در اصل توسط شرکت مهندسی ساخت‌وساز دولتی چین (CSECC) و چین هاربر (China Harbour) توسعه یافته، قرار است لنگرگاه استراتژی دریایی پکن در مغرب باشد.

در مراکش، شرکت‌های چینی در حال ورود به بخش باتری خودروهای برقی هستند که توسط کارخانه عظیم گوتیک‌های-تک (Gotion High-Tech) به ارزش ۶.۵ میلیارد دلار در قنیطره (Kenitra) رهبری می‌شود.

این سرمایه‌گذاری از توافقی‌های تجارت آزاد مراکش با ایالات متحده و اتحادیه اروپا برای دور زدن موانع تجاری و دسترسی به یارانه‌های غربی استفاده می‌کند.

در مصر، پکن ۵۰۰ میلیون دلار در یک کارخانه تولید سلول خورشیدی ۵ گیگاواتی و اولین کارخانه ذخیره‌سازی باتری در منطقه در منطقه تدا-سوئز

(TEDA-Suez) سرمایه‌گذاری می‌کند. این هاب که در امتداد کانال سوئز قرار دارد، کالاهایی از فایبرگلاس گرفته تا تیغه‌های توربین بادی را تولید و به بازارهای آفریقا، اروپا و خاورمیانه خدمات رسانی می‌کند.

کشورهای شمال آفریقا ترکیبی قدرتمند از مسیرهای دسترسی قابل اعتمادند که تا حد زیادی خطرات تنگه هرمز را دور می‌زنند و همچنین فرصت‌هایی برای توسعه مشترک زنجیره‌های تأمین کم‌کربن به چین ارائه می‌دهند که هم نیازهای فوری امنیت انرژی و هم اهداف بلندمدت کربن‌زدایی را تأمین می‌کنند.

الجزایر پتانسیل تأمین هیدروکربنی بیشتر در کوتاه‌مدت را دارد، مراکش مرکز هیدروژن سبز است و مصر زیرساخت‌های تجدیدپذیر قابل مقیاس و عمق لجستیکی را تأمین می‌کند.

این مشارکت‌ها در حال تبدیل شمال آفریقا به یک نقطه اتکای جدید برای امنیت انرژی چین هستند، نقطه اتکایی که دیپلماسی سنتی نفت را با همکاری رو به جلو در فناوری پاک ترکیب می‌کند.

فوریت موضوع روشن است. چین بزرگترین واردکننده نفت خام جهان است و معمولاً برای نزدیک به نیمی از محموله‌های دریایی خود به خلیج فارس متکی است.

از زمانی که جنگ آمریکا و اسرائیل علیه ایران در ۲۸ فوریه آغاز شد، تنگه هرمز تا حد زیادی غیرقابل عبور بوده است.

یک آتش‌بس شکننده دو هفته‌ای همچنان برقرار است، اما مذاکرات صلح روز یکشنبه بر سر تضمین‌های امنیت دریایی شکست خورد و دونالد ترامپ، رئیس‌جمهور آمریکا، تا زمان بازگشت ثبات منطقه‌ای، حرکت برای تردد شناورها را مسدود کرده است.

الجزایر یک گزینه برای پر کردن شکاف کوتاه‌مدت تأمین نفت و گاز شیل است، در حالی که مراکش مقصد بلندمدت در توسعه انرژی جدید بود و این مورد با آخرین برنامه پنج‌ساله پکن که اولویت را به انرژی سبز می‌دهد، همخوانی دارد.

در مقابل، نقش ویژه مصر به عنوان یک مرکز لجستیکی است و مصر و کانال سوئز در مقایسه با تنگه هرمز، انعطاف‌پذیری مسیری مفیدی به چین ارائه می‌دهند.

اما حملات یمنی‌ها به کشتیرانی در دریای سرخ نشان می‌دهد که هیچ مسیر واحدی بدون مشکل نیست. از این رو نیاز به تنوع‌بخشیدن وجود دارد. همه این کشورها به ابتکار کمربند و راه متصل هستند و در دسترس آسان بازارهای اروپا قرار دارند.

احتمالاً شتاب تازه‌ای در طرح تجاری و زیرساختی متمرکز بر چین، به ویژه برای پروژه‌های مرتبط با انرژی تجدیدپذیر، ایجاد خواهد شد. می‌توان انتظار افزایش قابل توجهی در تقاضا برای فناوری‌های سبز چینی داشت، زیرا بسیاری از کشورهای جهان، از جمله کشورهای شمال آفریقا، با بحران انرژی مواجه هستند.

در عین حال، بخش گاز الجزایر مدت‌هاست برای شرکت‌های چینی جذاب بوده و آنها می‌توانند همکاری خود را عمیق‌تر کنند.

یونپک (Unipec) چین، یک شرکت بزرگ بازرگانی انرژی، شروع به تغییر جهت عملیات خود برای بارگیری نفت از ینبع (Yanbu)، یک شهر بندری در ساحل دریای سرخ در غرب عربستان سعودی، کرده است.

با این حال، این نمی‌تواند بسته شدن هرمز را جبران کند، زیرا برخی از انواع نفت خام عربستان از آن بندر صادر نمی‌شود.

نفت و گاز الجزایر و لیبی نمی‌تواند به طور کامل جایگزین حجم عظیمی شود که در صورت بسته ماندن تنگه هرمز از دست می‌رود. با این حال، این منابع شمال آفریقا همچنان برای امنیت انرژی چین ارزش استراتژیک غیرمستقیم دارند.

با افزایش امنیت انرژی اروپا و افزایش عرضه کلی جهانی، تولید بیشتر شمال آفریقا به کاهش قیمت‌های جهانی کمک می‌کند که در نهایت بار مالی تأمین انرژی چین را کاهش می‌دهد.



کاهش مصرف گاز طبیعی و انتشار کربن با استفاده از هیدروژن

چین پروژه‌ای را برای کاهش مصرف گاز طبیعی با ترکیب آن با هیدروژن آغاز کرده که انرژی یکصد هزار خانوار را تأمین خواهد کرد. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این پروژه در ویفانگ در استان شاندونگ در شرق چین، اولین پروژه‌ای است که در چنین مقیاسی اجرا می‌شود و بخشی از تلاش این کشور برای انرژی سبز است، تلاشی که به دنبال بحران فعلی انرژی جهانی احتمالاً شتاب بیشتری خواهد گرفت. پروژه از تجهیزاتی استفاده می‌کند که قادر به جابجایی تا 30 هزار متر مکعب گاز مخلوط شده با هیدروژن است و اجازه می‌دهد تا مخلوط هیدروژنی تا ۱۰ درصد به تأمین گاز اضافه شود.

تخمین‌های اولیه نشان می‌دهد که اگر مخلوط ۱۰ درصدی در سراسر شبکه‌های گاز شهری در سطح چین استفاده شود، می‌تواند سالانه حدود ۱۵ میلیارد متر مکعب در مصرف گاز طبیعی صرفه جویی کرده و انتشار دی‌اکسید کربن چین را تقریباً ۳۰ میلیون تن کاهش دهد.

بر اساس گزارش کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات چین، این کشور سال گذشته ۴۲۶.۵ میلیارد متر مکعب گاز طبیعی مصرف کرده است. راه‌اندازی این پروژه در زمانی انجام می‌شود که قیمت‌های جهانی انرژی به دلیل بسته شدن تنگه هرمز در حال افزایش است.

واردات از خاورمیانه نقش مهمی در تأمین انرژی چین ایفا می‌کند، به طوری که قطر و امارات متحده عربی حدود ۳۰ درصد از کل واردات گاز طبیعی مابین چین در سال گذشته را تشکیل می‌دادند که حدود ۶ درصد از کل تأمین گاز آن است.

این پروژه طیف وسیعی از مصارف روزمره، از مصرف خانگی گرفته تا تجاری را پوشش می‌دهد و ساکنان نیازی به تغییر لوازم خانگی موجود خود نخواهند داشت.

این پروژه نشان‌دهنده اولین نمایش بزرگ مقیاس، طولانی‌مدت و مداوم چین از اختلاط هیدروژن است.

استفاده از گاز طبیعی مخلوط با هیدروژن، اثر فایشی واضحی در جذب انرژی تجدیدپذیر، تقویت امنیت انرژی و کاهش مصرف انرژی و انتشار کربن دارد.

اداره ملی انرژی چین اخیراً متعهد شده است که توسعه صنعت هیدروژن خود را به عنوان یک «اهریم استراتژیک» برای بهبود انعطاف‌پذیری انرژی ملی تسریع کند.

آخرین برنامه پنج‌ساله نیز هیدروژن را به عنوان یک «صنعت آینده» فهرست کرده و خواستار جایگزینی ایمن و منظم سوخت‌های فسیلی با منابع انرژی جایگزین شده است.

پروژه ویفانگ شامل تأسیسات الکترولیز قادر به تولید 5 هزار متر مکعب هیدروژن در ساعت و همچنین یک خط لوله شهری به طول ۵.۲ کیلومتر (۳.۲ مایل) اختصاص داده شده به حمل هیدروژن است، که اولین مورد از نوع خود در چین محسوب میشود.

این پروژه همچنین یک پلتفرم آزمایشی تمام‌زنجیره برای اختلاط و انتقال هیدروژن ساخته است که ظرفیت جذب تا ۱۳ میلیون متر مکعب هیدروژن در سال را دارد.

تا پایان سال ۲۰۲۵، ظرفیت تولید هیدروژن سبز چین از 220 هزار تن در سال فراتر رفته بود که بیش از نیمی از کل جهانی را تشکیل می‌دهد. بر اساس داده‌های اتحادیه هیدروژن چین، این کشور همچنین بیش از ۵۴۰ ایستگاه سوخت‌گیری هیدروژن ساخته است که ۴۰ درصد از کل جهان را نشان می‌دهد.



چین نیروگاه برق آبی یک میلیارد دلاری در کامبوج می‌سازد



ساخت یک نیروگاه برق آبی با سرمایه‌گذاری یک میلیارد دلاری چین در کامبوج آغاز شده است تا استفاده این کشور آسیای جنوب شرقی از انرژی تجدیدپذیر را تسهیل کند، زیرا پیامدهای جنگ ایران، دسترسی کشورهای در حال توسعه به منابع سوخت سنتی را محدود می‌کند. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، کار بر روی پروژه نیروگاه برق آبی تلمبه‌ای-ذخیره‌ای Upper Tatay در استان کوهستانی کوه کونگ در جنوب غربی کامبوج در ۱۰ آوریل آغاز شده است و یک «بانک برق سبز» آینده برای شبکه ملی کامبوج خواهد بود. این پروژه یک سیستم باتری قابل شارژ در مقیاس بزرگ با ظرفیت نصب شده یک گیگاوات است.

این سرمایه‌گذاری برای کامبوج با توجه به اقتصاد نسبتاً کوچک آن، نمونه بزرگی است. همچنین این سرمایه‌گذاری در حالی انجام می‌شود که کامبوج، مانند سایر کشورهای در حال توسعه، به دلیل گلوگاه‌های خاورمیانه و نبود پالایشگاه داخلی، نگران قیمت و در دسترس بودن سوخت وارداتی است.

بحران سوخت ضربه بسیار سنگینی به کامبوج زده است.

نیروگاه‌های ساخته شده توسط چین به افزایش نرخ دسترسی به برق کامبوج، درصد جمعیتی که به برق قابل اعتماد در خانه خود دسترسی دارند، از حدود ۵۰ درصد به حدود ۹۶ درصد از سال ۲۰۱۰ کمک کرده است. این نیروگاه «ادغام پایدار» انرژی خورشیدی و بادی متناوب را فراهم خواهد کرد.

در دوره‌های تقاضای کم، برق اضافی این نیروگاه در حوضه رودخانه تاتای کامبوج، آب را از مخزن پایین‌تر به مخزن بالایی پمپاژ خواهد کرد. هنگامی که تقاضا به اوج خود می‌رسد، آب از طریق توربین‌ها به پایین فرستاده می‌شود تا برق تولید کند. انتظار می‌رود این نیروگاه در سال ۲۰۲۹ تکمیل شود.

فناوری ذخیره‌سازی انرژی در سراسر جهان محبوب شده است زیرا دولت‌ها به دنبال راه‌هایی برای مدیریت نوسانات انرژی خورشیدی و بادی بدون استفاده از سوخت‌های فسیلی هستند. کامبوج، مانند بسیاری از کشورهای دیگر، حتی قبل از درگیری اخیر در خاورمیانه، به دنبال راه‌هایی برای تحقق اهداف گذار انرژی سبز بود.

این نیروگاه آبی به پیشرفت کامبوج به سمت هدف ۷۰ درصد انرژی پاک تا سال ۲۰۳۰ کمک خواهد کرد.



رونمایی چین از نخستین سلول سوختی زغال سنگی جهان با انتشار صفر کربن

دانشمندان چینی روشی تازه برای تولید برق با بهره‌وری بالاتر از سوزاندن سنتی سوخت‌های فسیلی و بدون انتشار دی‌اکسید کربن توسعه داده‌اند؛ روشی که در آن زغال سنگ به جای احتراق، درون یک «باتری» قرار می‌گیرد و مستقیماً به برق تبدیل می‌شود.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این فناوری که توسط تیمی به رهبری عضو آکادمی علوم چین در دانشگاه شنژن توسعه یافته، برای نخستین بار یک «سلول سوختی زغال سنگی با انتشار صفر کربن (ZC-DCFC)» را معرفی کرده است.

در این سیستم، زغال سنگ ابتدا خرد، خشک، تصفیه و آماده سازی سطحی می شود و سپس وارد بخش آند سلول می گردد. اکسیژن نیز به کاتد تزریق می شود و درون سلول، پودر ریز زغال سنگ طی یک فرآیند الکتروشیمیایی و از طریق یک غشای اکسیدی اکسید شده و مستقیماً برق تولید می کند؛ بدون نیاز به احتراق، بخار یا توربین.

در خروجی آند، دی اکسید کربن تولید شده به صورت درجا جمع آوری شده و یا به مواد شیمیایی ارزشمند مانند گاز سنتز تبدیل می شود یا به ترکیباتی مانند بی کربنات سدیم معدنی سازی می شود. کل این فرآیند بی صدا و پاک توصیف شده است.

در روش سنتی نیروگاه های زغال سنگی، زغال سنگ سوزانده می شود تا گرما تولید کند، سپس آب را به بخار تبدیل کرده و توربین را به حرکت درمی آورد؛ فرآیندی که به محدودیت بازدهی چرخه کارنو وابسته است. این فرآیند به چرخه کارنو محدود است و بازده انرژی را به حدود ۴۰ درصد محدود می کند. در سلول سوختی زغال سنگی، با حذف تلفات ناشی از احتراق و موتورهای حرارتی، می توان به بازده تئوریک بسیار بالاتری دست یافت.

از سال ۲۰۱۸، این تیم به تدریج این فناوری را توسعه داده و مشکلاتی مانند مواد، دوام سلول، پردازش سوخت و تغذیه مداوم زغال سنگ را حل کرده است. نسل های قبلی این نوع سلول ها با مشکلاتی مانند توان پایین و عمر کوتاه مواجه بودند، اما نسخه جدید بهبودهایی در مقیاس پذیری، پایداری و بازده تبدیل کربن ارائه می دهد.

این فناوری می تواند به استخراج زغال سنگ در عمق ۲ کیلومتری زمین نیز تعمیم یابد. در این حالت، زغال سنگ در همان محل به برق تبدیل

شده و تنها برق به سطح زمین منتقل می‌شود؛ روشی که می‌تواند فشار بر منابع سطحی را کاهش دهد.

این پروژه در چارچوب برنامه ملی «اکتشاف اعماق زمین و منابع معدنی» چین که در سال ۲۰۲۵ آغاز شده، دنبال می‌شود.

با وجود این پیشرفت، کارشناسان تأکید می‌کنند که جایگزینی این فناوری با نیروگاه‌های فعلی زغال‌سنگ در کوتاه‌مدت واقع‌بینانه نیست. تا پایان ۲۰۲۵ حدود ۴۵ درصد ظرفیت نصب‌شده برق چین از زغال‌سنگ تأمین می‌شود و نزدیک به ۶۰ درصد برق کشور همچنان از این منبع تولید می‌شود.

بسیاری از نیروگاه‌های زغال‌سنگ چین نیز عمر نسبتاً کمی دارند و تنها حدود ۱۵ سال از فعالیت آن‌ها می‌گذرد.

تجاری‌سازی گسترده این فناوری زمان‌بر خواهد بود و احتمالاً تا پس از سال ۲۰۴۵ از نظر هزینه رقابتی نخواهد شد.



چین مراکز داده هوش مصنوعی و صنایع سنگین را سبزتر می‌کند



چین دستورالعمل‌های جدیدی برای کاهش انتشار کربن در بخش‌های راهبردی از جمله مراکز داده پرمصرف، منتشر کرده است؛ اقدامی که هم‌زمان با تلاش پکن برای تحقق اهداف اقلیمی ۲۰۳۰ و در بحبوحه نوسانات قیمت انرژی ناشی از جنگ آمریکا و اسرائیل علیه ایران انجام می‌شود.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این سند ۱۸ بندی که از سوی کمیته مرکزی قدرتمند حزب کمونیست چین و شورای دولتی، کابینه این کشور، منتشر شده، از صنایع سنگین از جمله فولاد، فلزات غیرآهنی و

مواد شیمیایی خواسته بهره‌وری انرژی را افزایش داده و روند کربن‌زدایی در شهرک‌های صنعتی را تسریع کنند.

این سند همچنین بر سبزتر شدن زیرساخت‌های دیجیتال از طریق ارتقای سامانه‌های خنک‌کننده و دیگر اقداماتی که بهره‌وری انرژی به ازای هر واحد توان محاسباتی در مراکز داده و شبکه‌های ارتباطی را بهبود می‌بخشد، تأکید کرده است.

گنجاندن زیرساخت دیجیتال در این سند قابل توجه است. این موضوع نشان‌دهنده افزایش آگاهی نسبت به این واقعیت است که محرک‌های جدید تقاضا، به‌ویژه هوش مصنوعی و دیجیتالی‌سازی، می‌توانند به منبع مهمی از رشد مصرف انرژی تبدیل شوند.

صنایع سنگین همچنان کانون اصلی سیاست‌گذاری هستند، زیرا نقش غالبی در الگوی انتشار کربن چین دارند؛ احتمالاً اهداف بخشی دقیق‌تری نیز در ادامه اعلام خواهد شد.

در این سند، مقام‌های چینی همچنین وعده دادند هماهنگی میان سیاست‌های کاهش کربن و برنامه‌ریزی صنعتی را از طریق استفاده از فناوری‌های دیجیتال و سبز برای ارتقای صنایع سنتی تقویت کنند.

کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات (NDRC)، عالی‌ترین نهاد برنامه‌ریزی اقتصادی چین اعلام کرد اقدامات جدید از تعهد پکن برای رسیدن به اوج انتشار کربن تا سال ۲۰۳۰ و تقویت امنیت انرژی حمایت خواهد کرد.

همان روز، کمیته مرکزی حزب و شورای دولتی همچنین معیارهای ارزیابی جدیدی منتشر کردند که دولت‌های محلی را ملزم می‌کند برنامه‌های عملیاتی برای کاهش انتشار کربن و تحقق اهداف اقلیمی تدوین کنند.

این فشار سیاستی در شرایطی اعمال می‌شود که چین با محدودیت‌های ساختاری مواجه است که گذار سبز این کشور را پیچیده‌تر می‌کند. با وجود رشد سریع ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر، چین همچنان به سوخت‌های فسیلی وابسته است و صنایع سنگین نیز سهمی نامتناسب در اقتصاد آن دارند.

طبق داده‌های اداره ملی آمار چین، مصرف سالانه انرژی در سال ۲۰۲۵، ۳.۵ درصد افزایش یافت و انتظار می‌رود امسال نیز با گسترش سریع هوش مصنوعی، تقاضا بیشتر شود.

زغال‌سنگ سال گذشته همچنان سوخت اصلی باقی ماند و ۵۱.۴ درصد کل مصرف انرژی را تشکیل داد، در حالی که منابع انرژی پاک‌تر مانند گاز طبیعی، برق آبی و انرژی خورشیدی ۳۰.۴ درصد را به خود اختصاص دادند.

فشارهای خارجی نیز به تلاش‌های پکن فوریت بیشتری بخشیده‌اند. طی دو ماه گذشته، قیمت جهانی انرژی افزایش یافته است؛ زیرا پس از آغاز جنگ ایران، تردد از تنگه هرمز، یکی از گلوگاه‌های حیاتی انرژی جهان به شدت کند شد. این درگیری باعث شده کشورهای مختلف بار دیگر توجه خود را به امنیت انرژی معطوف کنند.

مقام‌های چینی همچنین متعهد شده‌اند شبکه‌های شارژ خودرو را توسعه دهند و پیشرفت کامیون‌های هیدروژنی و کشتی‌های با سوخت سبز را برای کاهش انتشار در بخش حمل‌ونقل تسریع کنند.

آزمون واقعی در مرحله اجرا خواهد بود؛ به‌ویژه اینکه این محدودیت‌ها در سطح محلی چگونه اعمال می‌شوند و چگونه با اولویت‌های رشد کوتاه‌مدت تعامل پیدا می‌کنند.

پیشرفت چین در تحقق اهداف اقلیمی همچنان ناهمگون است. بر اساس گزارشی از نشریه بریتانیایی Carbon Brief، انتشار کربن صنعت شیمیایی چین در سال ۲۰۲۵ به دلیل افزایش مصرف زغال سنگ و نفت، ۱۲ درصد رشد کرد؛ در حالی که سایر صنایع سنگین کاهش‌های جزئی را تجربه کردند.

نویسندگان این گزارش در فوریه هشدار داده بودند: «بدون تغییر در سیاست‌ها، رشد انتشار ادامه خواهد یافت، زیرا صنعت تبدیل زغال سنگ به مواد شیمیایی در حال برنامه‌ریزی برای افزایش قابل توجه ظرفیت است.»

آنها برآورد کردند اگر افزایش انتشار در بخش شیمیایی رخ نمی‌داد، مجموع انتشار کربن چین سال گذشته می‌توانست حدود ۱.۷ واحد درصد بیشتر کاهش یابد.



هاینان؛ قطب جدید ذخیره LNG در راهبرد انرژی چین



چین در حال تقویت ظرفیت ذخیره‌سازی گاز در استان هاینان است؛ اقدامی که بخشی از راهبرد روبه‌گسترش امنیت انرژی این کشور برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر شوک‌های خارجی، از جمله اختلال احتمالی در تنگه هرمز در جریان جنگ آمریکا و اسرائیل با ایران، به شمار می‌رود. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، در همین چارچوب، عملیات ساخت فاز دوم یک پایانه بزرگ گاز طبیعی مایع (LNG) در این استان جزیره‌ای جنوبی نزدیک به ۵۰ درصد پیشرفت داشته و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۷ به‌طور کامل تکمیل شود.

فاز کنونی شامل سه مخزن ذخیره LNG با ظرفیت ۲۲۰ هزار مترمکعب (۷.۷ میلیون فوت مکعب) است. مهندسان اخیراً سقفی به وزن ۸۲۱ تن را در ارتفاع ۴۳ متری روی یکی از این مخازن نصب کردند. تصاویر هوایی نشان می‌دهد این نخستین مخزن از سه مخزن فاز دوم است که سقف آن نصب شده است.

فاز نخست این پایانه که شامل دو مخزن ۱۶۰ هزار مترمکعبی (۵.۶۵ میلیون فوت مکعب) بود، هم‌اکنون در حال بهره‌برداری است.

این پروژه برای هاینان و کل منطقه اهمیت راهبردی دارد. موفقیت در نصب این سقف نه تنها ساخت و ساز مراحل بعدی مخزن را تسریع می‌کند، بلکه زمینه را برای تبدیل بندر آزاد تجاری هاینان به مرکز منطقه‌ای تأمین LNG برای آسه‌آن و همچنین یک هاب ذخیره‌سازی و ترانزیت در آسیا - اقیانوسیه در آینده فراهم می‌سازد.

این پروژه در شرایطی اجرا می‌شود که چین روند توسعه زیرساخت‌های نفت و گاز در سراسر کشور را شتاب داده است. پکن از ابتدای سال جاری توسعه خطوط لوله بین‌استانی، تأسیسات ذخیره‌سازی، مراکز پیک‌زدایی و کریدورهای راهبردی انرژی را تسریع کرده است. هدف این اقدامات، تقویت «شبکه یکپارچه ملی» برای توزیع نفت و گاز عنوان شده است.

این توسعه زیرساختی همچنین در راستای محافظت چین در برابر نوسانات خاورمیانه انجام می‌شود. پکن به‌عنوان یکی از واردکنندگان بزرگ انرژی، بیش‌ازپیش بر تضمین مسیرهای داخلی انرژی برای کاهش ریسک ناشی از اختلالات احتمالی در خلیج فارس تمرکز کرده است. شرکت PipeChina در حال حاضر نزدیک به ۴۰ پروژه ملی خطوط

لوله نفت و گاز را در دست ساخت دارد که مجموع طول آن‌ها بیش از ۹ هزار کیلومتر است. انتظار می‌رود پس از تکمیل این پروژه‌ها، شبکه انتقال انرژی چین یکپارچه‌تر و مقاوم‌تر شود.

شرکت PipeChina که در اواخر سال ۲۰۱۹ تأسیس شد، مأموریت یافت خطوط لوله پراکنده کشور را تجمیع کرده و یک «شبکه سراسری یکپارچه» ایجاد کند.



دست‌آورد جهانی چین در تثبیت شبکه‌های انرژی تجدیدپذیر

چین موفق به توسعه نخستین کندانسور سنکرون ولتاژ بالا در جهان شده است؛ احیای یک فناوری تثبیت‌کننده شبکه با قدمتی حدود یک قرن که اکنون برای پشتیبانی از گذار سریع این کشور به انرژی‌های تجدیدپذیر به کار گرفته می‌شود.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، یک ماشین دوار با اتصال مستقیم و ولتاژ ۳۵ کیلوولت که توسط شرکت Dongfang Electric Machinery توسعه یافته، با موفقیت آزمایش شده است.

این موفقیت باعث شد کندانسور سنکرون دانگ‌فانگ به نخستین نمونه در جهان تبدیل شود که به چنین سطحی از ولتاژ دست یافته و در

نتیجه، نیاز به ترانسفورماتورهای افزایشده واسط برای اتصال مستقیم به شبکه را از میان بردارد.

این دستاورد در شرایطی حاصل شده که چین در حال تجربه گذار بی‌سابقه‌ای به انرژی‌های تجدیدپذیر است؛ گذاری که با اهداف دوگانه این کشور برای رسیدن به اوج انتشار کربن تا سال ۲۰۳۰ و دستیابی به کربن‌خنثی تا ۲۰۶۰ هدایت می‌شود.

این روند عمدتاً ناشی از نصب سریع ظرفیت‌های بادی و خورشیدی، به‌ویژه در مناطق شمالی و غربی چین با منابع طبیعی فراوان است. به گفته شرکت تجهیزات انرژی GE Vernova، کندانسورهای سنکرون نخستین بار در دهه ۱۹۲۰ برای مدیریت توان راکتیو بلااستفاده که میان منبع و مصرف در تولید برق آبی نوسان می‌کند، مورد استفاده قرار گرفتند. این تجهیزات در اصل ماشین‌های دوار بزرگی هستند که برای تثبیت نوسانات ولتاژ به کار می‌روند، اما با پیشرفت فناوری و واگذاری مدیریت توان راکتیو به سیستم‌های مبتنی بر نیمه‌رسانا، به‌تدریج کنار گذاشته شدند.

با این حال، گسترش سریع انرژی‌های تجدیدپذیر توزیع‌شده به‌ویژه باد و خورشید، اکنون چالش‌هایی برای شبکه‌هایی ایجاد کرده که اساساً برای منابع متمرکز انرژی طراحی شده‌اند.

این چالش‌ها شامل ناپیوستگی تولید (به دلیل وابستگی به شرایط آب‌وهوایی) و کاهش اینرسی شبکه (مقاومت در برابر تغییرات ناگهانی جریان) در مقایسه با نیروگاه‌های سوخت فسیلی و هسته‌ای است. بدون اینرسی و پشتیبانی کافی از توان راکتیو، شبکه‌ها با خطر افزایش نوسانات فرکانس، بی‌ثباتی ولتاژ و حتی خاموشی‌های گسترده مواجه می‌شوند.

صنعت برق دوباره به سمت کندانسورهای سنکرون بازگشته، زیرا این تجهیزات می‌توانند به‌طور هم‌زمان توان راکتیو، اینرسی و مدیریت اتصال کوتاه را تأمین کنند.

در مدل‌های سنتی، این کندانسورها به ترانسفورماتورهای افزایشنده نیاز دارند که به‌عنوان تطبیق‌دهنده ولتاژ عمل می‌کنند، اما این موضوع مستلزم اتصال تجهیزات بیشتری به شبکه برای تضمین پایداری است. تیم چینی موفق شده واحدی با ولتاژ بالا توسعه دهد که بدون نیاز به این ترانسفورماتورها عمل می‌کند و رکورد قبلی ۲۷ کیلوولت را پشت سر گذاشته است.

شرکت دانگ‌فانگ برای غلبه بر چالش‌های فنی مرتبط با عایق‌بندی و خنک‌سازی در ولتاژهای بالا با چندین نهاد از جمله دانشگاه شینخوا و موسسه تحقیقات انرژی الکتریکی چین همکاری کرده است.

کندانسور سنکرون ۳۵ کیلوولتی این تیم می‌تواند همان ظرفیت اتصال کوتاه دو واحد توزیع‌شده معمولی را فراهم کند، در حالی که تنها ۴۵ درصد از انرژی مصرفی نمونه‌های فعلی با ظرفیت مشابه را استفاده می‌کند.

علاوه بر این، حذف ترانسفورماتورهای افزایشنده باعث کاهش تعداد تجهیزات مورد نیاز شده و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد. ■

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)

فصلنامه‌هاک

گروه مطالعاتی چین نگار:



فصلنامه سلامت و کساورزی چین



فصلنامه هوا فضاي چین

و

صنعت دریایی چین





سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

