

آسیای مرکزی؛ کانون جدید نفوذ سبز و فناوریانه چین ۳۰



ماهنامه

چین

شماره

۲۹

نو و تجدیدپذیر
انرژی‌های

سال سوم | شماره ۲۹ | مرداد ۱۴۰۵



www.techchina.ir



www.chinnegar.com

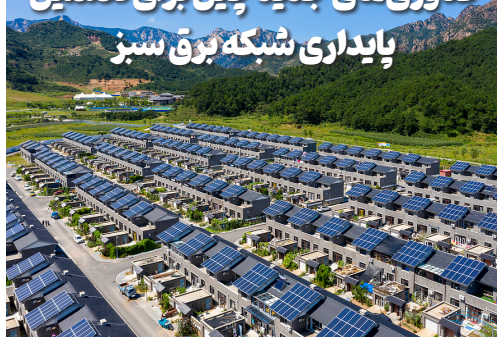


انرژی؛ میدان اصلی رقابت قرن میان آمریکا و چین



گذار سبز جنوب شرق
آسیا؛ فرصت جدید
برای چین

فناوری‌های جدید چین برای تضمین
بایداری شبکه برق سبز





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

- غول ماشین‌آلات چینی به دنبال فناوری‌های سبز و سامانه‌های خودران ۴
- گذار سبز جنوب شرق آسیا؛ فرصت جدید برای چین ۷
- پیشرفت پروژه بلندپروازانه تولید انرژی حرارتی خورشیدی در بام چین ۱۰
- انرژی؛ میدان اصلی رقابت قرن میان آمریکا و چین ۱۴
- راهبرد جدید پژوهشگران چینی برای افزایش کارایی سلول‌های خورشیدی ۱۹
- انرژی‌های تجدیدپذیر فراساحلی؛ موتور جدید تأمین انرژی چین ۲۲
- تاسیس بزرگ‌ترین مرکز آزمایش سامانه‌های ذخیره انرژی جهان توسط شرکت کاتل ۲۶
- آسیای مرکزی؛ کانون جدید نفوذ سبز و فناوریانه چین ۳۰
- افزایش قیمت برق صنایع انرژی‌بر چین برای تسریع گذار سبز ۳۵
- فناوری‌های جدید چین برای تضمین پایداری شبکه برق سبز ۳۸



غول ماشین‌آلات چینی به دنبال فناوری‌های سبز و سامانه‌های خودران



گروه XCMG، بزرگ‌ترین تولیدکننده ماشین‌آلات ساختمانی چین، در نظر دارد با تکیه بر فناوری‌های سبز و سامانه‌های خودران، فروش سالانه خود در بازارهای خارجی را به ۱۰۰ میلیارد یوان (حدود ۱۴.۷ میلیارد دلار) برساند و مشتریان بیشتری را در سراسر جهان جذب کند. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این هدف در راستای برنامه XCMG برای تبدیل شدن به یکی از برترین تولیدکنندگان ماشین‌آلات جهان دنبال می‌شود.



امروز XCMG دیگر صرفاً یک برند تولیدی چینی نیست. این شرکت به یک بازیگر روبه‌رشد جهانی تبدیل شده و نقش مهمی در خلق ارزش و رشد صنعت ماشین‌آلات ساختمانی جهان ایفا می‌کند.

درآمد XCMG در سال ۲۰۲۴ به ۱۰۲ میلیارد یوان رسید و این شرکت اکنون پس از کاترپیلار آمریکا و کوماتسو ژاپن، سومین تولیدکننده بزرگ ماشین‌آلات ساختمانی جهان محسوب می‌شود.

این شرکت اعلام کرد که ۴۸ درصد از فروش سال گذشته آن از بیش از ۱۰۰ بازار خارج از سرزمین اصلی چین حاصل شده است.

شرکت XCMG در حال گذار از یک تولیدکننده صرف به ارائه‌دهنده راهکارهای جامع است تا بتواند نیازهای متنوع مشتریان جهانی را برآورده کند.

در دو سال گذشته، شرکت‌های تولیدی چین از خودروسازان برقی گرفته تا تولیدکنندگان تجهیزات الکترونیکی، با اتکا به مزیت‌های فناورانه و هزینه‌ای، روند توسعه فعالیت‌های بین‌المللی خود را شتاب داده‌اند.

بسیاری از این شرکت‌ها طی یک دهه گذشته از طریق بهره‌گیری گسترده از فناوری‌های دیجیتال و در سال‌های اخیر از طریق هوش مصنوعی، توان نوآوری خود را به شکل قابل توجهی افزایش داده‌اند.

شرکت XCMG اکنون مجموعه کاملی از کامیون‌ها و تجهیزات معدنی خودران را عرضه می‌کند که همگی به فناوری نسل پنجم ارتباطات (5G) برای انتقال لحظه‌ای داده‌ها مجهز هستند. این فناوری‌ها می‌توانند هزینه‌های نیروی کار را کاهش داده، بهره‌وری عملیاتی را افزایش دهند و انتشار کربن را پایین بیاورند.

پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰، ماشین‌آلات ساختمانی ساخت چین

۶۰ درصد بازارهای جنوب شرق آسیا و آفریقا و حدود یک‌سوم بازار آمریکای جنوبی را در اختیار بگیرند.

تولیدکنندگان ماشین‌آلات ساختمانی چین از جمله بزرگ‌ترین بهره‌مندان بسته محرک اقتصادی ۴ تریلیون یوانی بودند که پکن در اواخر سال ۲۰۰۸ برای توسعه زیرساخت‌ها به اجرا گذاشت.

اکنون XCMG و دیگر سازندگان ماشین‌آلات سنگین در حال بهره‌گیری از فناوری‌های توسعه‌یافته در صنعت خودروهای برقی برای خودران‌سازی محصولات خود هستند. خودروسازان برقی و شرکت‌های نوپای رانندگی خودکار چین، با حمایت دولت و استقبال مصرف‌کنندگان از نوآوری، در زمره پیشگامان فناوری رانندگی خودران قرار دارند.

شرکت XCMG همچنین در شرکت ZYT، یکی از استارت‌آپ‌های پیشرو فناوری رانندگی خودران مستقر در شهر شنژن، سرمایه‌گذاری کرده است. شرکت ZYT به تولید انبوه کامیون‌های نیمه‌خودران نزدیک شده؛ کامیون‌هایی که می‌توانند مصرف سوخت را کاهش داده و هزینه‌های لجستیکی را پایین بیاورند.

شرکت ZYT با 6 تولیدکننده بزرگ کامیون سنگین چین برای تولید خودروهای مجهز به سامانه‌های رانندگی خودکار این شرکت همکاری کرده است و انتظار می‌رود نخستین محموله‌های این کامیون‌ها از نیمه دوم سال ۲۰۲۶ تحویل مشتریان شود.



گذار سبز جنوب شرق آسیا؛ فرصت جدید برای چین

به گفته یک مقام ارشد سنگاپوری، شرکت‌های انرژی چین در موقعیت مناسبی قرار دارند تا در برنامه‌های بلندپروازانه گذار سبز جنوب شرق آسیا نقشی مهم ایفا کنند؛ برنامه‌هایی که کشورهای سراسر این منطقه را به سمت یکپارچه‌سازی شبکه‌های برق خود سوق خواهد داد. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، مدیرعامل «سازمان بازار انرژی سنگاپور» نهاد عالی تنظیم‌گر انرژی این دولت‌شهر، گفت این راهبرد می‌تواند در نهایت به شکل‌گیری شبکه‌ای فرامنطقه‌ای منجر شود که از سنگاپور تا جنوب چین امتداد داشته باشد و کشورهایی مانند مالزی و تایلند را نیز دربر گیرد. یکپارچه‌سازی شبکه‌های برق برای دستیابی سنگاپور به اهداف



کربن‌زدایی خود حیاتی خواهد بود. این دولت‌شهر در حال حاضر ۹۵ درصد برق خود را از گاز طبیعی تولید می‌کند. سنگاپور با توجه به محدودیت شدید زمین، هدف‌گذاری کرده تا سال ۲۰۳۵ حداکثر ۶ گیگاوات برق سبز وارد کند؛ میزانی که تقریباً یک‌سوم نیاز برق این کشور را پوشش خواهد داد.

به گفته این مقام، این تلاش فرصت‌های تازه‌ای را برای شرکت‌های چینی ایجاد خواهد کرد؛ شرکت‌هایی که در چندین حوزه مرتبط از برتری فناوریانه برخوردارند و هم‌اکنون نیز در پروژه‌های بزرگ منطقه مشارکت دارند.

سنگاپور برای پیشبرد همکاری‌های فرامنطقه‌ای انرژی تلاش کرده است؛ از جمله از طریق پروژه‌ای که انتقال حداکثر ۱۰۰ مگاوات برق‌آبی از لائوس به سنگاپور را از مسیر تایلند و مالزی و با استفاده از اتصال‌دهنده‌های موجود شبکه برق هدف قرار داده است.

همچنین طی یک سال گذشته، نهادهایی از سنگاپور، مالزی، ویتنام و اندونزی چندین توافق‌نامه برای توسعه مشترک پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر و تسهیل تجارت برق کم‌کربن امضا کرده‌اند.

چین «به‌وضوح رهبر جهانی» نه تنها در استقرار انرژی خورشیدی و راهکارهای ذخیره‌سازی انرژی شبکه‌های هوشمند است، بلکه در تولید و صادرات فناوری‌های اصلی مورد استفاده در این سامانه‌ها نیز پیش‌تاز محسوب می‌شود.

هنگامی که توسعه‌دهندگان به دنبال احداث پروژه‌های ترکیبی خورشیدی-باتری هستند، تأمین‌کنندگان «سریع، مقرون‌به‌صرفه و قابل‌اعتماد» معمولاً «شرکت‌های چینی» هستند.

شرکت‌های چینی اخیراً قراردادهایی برای اجرای چند پروژه بزرگ زیرساخت انرژی در منطقه نهایی کرده‌اند.

در ماه اکتبر، شرکت CRE International یکی از واحدهای وابسته به شرکت ملی هسته‌ای چین با شرکت سنگاپوری Equator Renewables Asia توافق‌نامه‌ای امضا کرد تا یک تأسیسات خورشیدی فتوولتائیک با ظرفیت حداکثری ۹۰۰ مگاوات و یک سامانه ذخیره‌سازی باتری با ظرفیت ۱,۲ گیگاوات‌ساعت در اندونزی احداث کند.

این پروژه قرار است تا سال ۲۰۲۹ تکمیل شود و سالانه ۸۳۰ گیگاوات‌ساعت انرژی پاک تولید کند. شرکت CRE International سرمایه‌گذاری، ساخت و بهره‌برداری از این پروژه را برعهده خواهد داشت.

در همین حال، غول باتری‌سازی چین، CATL، نیمی از سامانه‌های ذخیره‌سازی باتری مورد نیاز پروژه عظیم دیگری در حوزه خورشیدی باتری در اندونزی را تأمین خواهد کرد؛ پروژه‌ای که پس از بهره‌برداری، قرار است ۳۰۰ مگاوات برق پاک را مستقیماً به سنگاپور صادر کند.

همکاری‌های شکل‌گرفته میان شرکت‌های انرژی چین و کشورهای جنوب شرق آسیا باید منافع متقابلی برای دو طرف به همراه داشته باشد.

سنگاپور به برق کم‌کربن دسترسی پیدا خواهد کرد، در حالی که کشورهای همسایه سرمایه‌گذاری در بخش انرژی خود و افزایش درآمدهای صادراتی را تجربه خواهند کرد.



بیشرفت پروژه بلندپروازانه تولید انرژی حرارتی خورشیدی در بام چین



نصب حدود ۱۶ هزار خورپا یا هلیوستات (آینه‌هایی که انرژی خورشید را در یک نقطه متمرکز می‌کنند)، در قالب پروژه تولید انرژی حرارتی خورشیدی به منظور تامین برق پایدار در شمال منطقه خودمختار تبت به پایان رسید.



چین انرژی‌های نو و تجدیدپذیر

سال سوم | شماره ۲۹ | مرداد ۱۴۰۵

به گزارش چاینا دیلی، به این ترتیب یکی از مراحل کلیدی طی شده است و احتمالا تا اواخر امسال نیروگاه برج کانون حرارتی خورشیدی شهرستان آمدو افتتاح می‌گردد. تا کنون نیروگاهی از این نوع در چنین ارتفاعی در جهان ساخته نشده بود.

این پروژه ۱۰۰ مگاواتی که گروه سرمایه‌گذاری توسعه تبت اجرای آن را به عهده دارد، اولین نیروگاه برج کانون حرارتی خورشیدی منطقه مذکور و بخشی از طرح توسعه انرژی تجدیدپذیر تبت ذیل برنامه پنج‌ساله چهاردهم چین (-۲۰۲۵ ۲۰۲۱) است. به گفته شرکت مجری پروژه، تمام ۱۵۹۲۷ خورپا نصب شده‌اند و طبق برنامه قرار است نیروگاه تا ماه اکتبر امسال به شبکه متصل گردد.

در این نیروگاه از فناوری نمک گداخته استفاده خواهد شد که در آن نور خورشید در یک نقطه متمرکز شده و نمک را تا دمای ۵۶۰ درجه سانتیگراد گرم می‌کند. انرژی حرارتی که به این شکل ذخیره شده، بعداً از طریق یک سامانه تبادل حرارت به برق تبدیل می‌گردد تا نیروگاه بتواند بعد از غروب خورشید هم به تولید برق ادامه دهد؛ و این مساله مزیتی کلیدی برای پایداری شبکه برق در شمال تبت به شمار می‌رود. منطقه مورد نظر سالانه بیش از ۲۸۰۰ ساعت تابش آفتاب دارد. خورپاها در زمینی به مساحت تقریباً ۸۰۰ هزار متر مربع مستقر شده‌اند و نور خورشید را به سمت برج مرکزی منعکس می‌کنند.

انتظار می‌رود این پروژه با مجموع سرمایه‌گذاری بیش از ۲ میلیارد یوآن (۲۹۵ میلیون دلار)، هر سال حدود ۲۵۵ میلیون کیلووات ساعت برق تولید کند و باعث کاهش حدود ۶۰ هزار تنی مصرف زغال‌سنگ و کاهش تقریباً ۱۶۵ هزار تنی انتشار دی‌اکسید کربن شود.



اجرای پروژه در ارتفاع بسیار زیاد فلات تبت چالش‌های بزرگی از جمله سرمای فوق‌العاده شدید، بادهای تند و ضعف زیرساخت‌های اتصال به شبکه سراسری برق را نیز به همراه داشته و باعث شده است که گروه مجری آن روش‌های ساخت و ساز را بهینه کرده و سامانه‌های کنترل هوشمندی را برای پشتیبانی از عملیات بهره‌برداری و نگهداری به کار گیرد.

این پروژه مزایای اقتصادی چشمگیری هم برای جوامع محلی به همراه داشته است؛ و انتظار می‌رود در مدت اجرای آن با ارائه برنامه‌های آموزشی به کشاورزان و دامداران منطقه، درآمد آنها مجموعاً حدود ۱۱۸ میلیون یوآن افزایش یابد.

در سال‌های اخیر تولید انرژی پاک در تبت به شدت افزایش یافته، به طوری که طبق اعلام اداره انرژی این منطقه، در حال حاضر بیش از ۹۶ درصد کل ظرفیت نصب شده تولید برق در آن مربوط به منابع تجدیدپذیر است و عملاً حدود ۱۰۰ درصد برق آن با همین منابع تولید می‌شود.

مطابق برنامه، قرار بوده است که تا پایان سال ۲۰۲۵ ظرفیت نصب شده و در حال احداث تولید برق در تبت از ۳۳ میلیون، و ظرفیت نصب شده عملیاتی از ۱۳ میلیون کیلووات عبور کند. هم‌اکنون برق تولید شده در تبت به بیش از ۱۰ منطقه در سطح استان چین از جمله شانگهای و پکن و همچنین استان‌های هونان و جیانگسو منتقل می‌شود.

در گزارش کار دولت محلی که اواخر ژانویه منتشر شد، آمده که ارتقای صنعتی و تقویت زنجیره‌های صنعت به عنوان وظایف کلیدی تبت در سال جاری - ذیل راهبرد کلی توسعه صنایع رقابتی ویژه و متناسب با شرایط فلات، با تمرکز خاص بر انرژی پاک - تعیین شده‌اند.

بر اساس این گزارش، توسعه مراکز بزرگ و یکپارچه انرژی آبی، بادی و خورشیدی در مناطق بالادست رود جینشا، جنوب شرقی تبت و منطقه بالادست رود لانگانگ شتاب خواهد گرفت.

همچنین ساخت کریدورهای انتقال برق و زیرساخت‌های شبکه و تلاش برای تحقق هدف‌گذاری ۲۰ میلیون کیلوواتی ظرفیت نصب شده در این منطقه، و توسعه بخش تولید تجهیزات و محصولات مرتبط با انرژی پاک در دستور کار قرار دارد؛ و پروژه‌های آزمایشی تولید هیدروژن و اکسیژن سبز و کاربردهای صنعتی مربوط به آنها نیز پیش خواهد رفت.



انرژی؛ میدان اصلی رقابت قرن میان آمریکا و چین



کنترل منابع و زیرساخت‌های انرژی جایگاه ابرقدرتی کشورها را تقویت می‌کند و رقابت قرن بیست‌ویکم به نبردی فشرده میان چین، به عنوان یک «ابرقدرت برق‌محور» در حال ظهور، و ایالات متحده، به عنوان هژمون جهانی هیدروکربن‌ها، تبدیل شده است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، چین به خوبی درک کرده که برق موتور محرک اقتصاد این کشور است. با وجود آنکه چین تولیدکننده بزرگ زغالسنگ، نفت خام و گاز طبیعی به شمار می‌رود، همچنان واردکننده این سوخت‌های فسیلی است. با این حال، این کشور طی سال‌ها و با صبر راهبردی، از طریق برنامه‌های پنج‌ساله خود، به تدریج

سبد انرژی‌اش را متنوع کرده و به سمت انرژی‌های جایگزین از جمله خورشیدی، بادی، برق آبی و هسته‌ای حرکت کرده است.

سال گذشته برای نخستین بار ظرفیت تولید برق مبتنی بر منابع غیرفسیلی در چین از ظرفیت مبتنی بر سوخت‌های فسیلی پیشی گرفت. تنها ظرفیت نیروگاه‌های متصل به شبکه خورشیدی و بادی اکنون از ظرفیت نیروگاه‌های زغال‌سنگی این کشور بیشتر است. علاوه بر این، تولید برق از منابع تجدیدپذیر اکنون ارزان‌تر از تولید برق از طریق سوزاندن سوخت‌های فسیلی شده است.

چین با تبدیل امنیت انرژی به یک اولویت ملی، کاهش سریع انتشار کربن و مقابله با آلودگی از طریق گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر، به رهبر جهانی در حوزه فناوری پنل‌های خورشیدی، توربین‌های بادی، باتری‌ها، خودروهای برقی و شبکه‌های برق تبدیل شده است.

در مقابل، ایالات متحده پس از حفر نخستین چاه‌های نفت در ایالت پنسیلوانیا در قرن نوزدهم، به بزرگ‌ترین تولیدکننده نفت جهان تبدیل شد. این کشور امروزه روزانه ۱۳.۶ میلیون بشکه نفت و سالانه بیش از ۳۰ تریلیون فوت مکعب گاز طبیعی تولید می‌کند. آمریکا نه تنها از امنیت انرژی برخوردار است، بلکه به‌ویژه پس از رونق تولید نفت شیل در قرن بیست‌ویکم، به صادرکننده خالص انرژی نیز تبدیل شده است. در نتیجه، نزدیک به ۸۰ درصد انرژی مصرفی این کشور همچنان از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود.

بنابراین، جایگاه آمریکا به‌عنوان هژمون هیدروکربنی جهان بر پایه موقعیت قدرتمند آن در تجارت جهانی نفت و گاز و همچنین تأمین امنیت دریایی مسیرهای انتقال این منابع استوار است.

بسته شدن عملی تنگه هرمز نشان داد که یک «گلوگاه» خطرناک و واقعی در زنجیره تأمین جهانی هیدروکربن‌ها وجود دارد. ایران ۹۰ درصد صادرات نفت خود را به چین ارسال می‌کند و تنگه هرمز حدود ۲۵ درصد تجارت دریایی نفت جهان را در خود جای داده است. بسته شدن این گذرگاه باعث شد قیمت نفت از مرز ۱۰۰ دلار در هر بشکه عبور کند. بی‌ثباتی در عرضه انرژی پیامدهای گسترده‌ای برای تأمین مواد اولیه تولید کودهای شیمیایی دارد و در نتیجه نه تنها بر قیمت کالاها، بلکه بر تولید جهانی مواد غذایی نیز تأثیر می‌گذارد.

حل بحران هرمز به نفع ایالات متحده است، زیرا موجب تثبیت قیمت نفت می‌شود. قیمت‌های بالاتر به مصرف‌کنندگان آمریکایی آسیب می‌زند و در عین حال به سود تولیدکنندگانی مانند روسیه است که بخش عمده درآمد ارزی خود را از صادرات نفت و گاز به دست می‌آورند.

با وجود تفاوت‌های سیاستی میان دو اقتصاد بزرگ جهان در حوزه انرژی، وابستگی‌های متقابل مهمی میان آن‌ها وجود دارد. از آنجا که چین کنترل بخش عمده زنجیره تأمین انرژی پاک جهان و همچنین فرآوری لیتیوم، کبالت و عناصر خاکی کمیاب را در اختیار دارد، آمریکا نمی‌تواند به‌طور کامل از چین فاصله بگیرد؛ به‌ویژه اگر همچنان بخواهد ظرفیت انرژی‌های جایگزین خود را توسعه دهد.

در همین حال، چین طی سال‌های اخیر بیش از ۴۰ درصد گاز طبیعی مورد نیاز خود و حدود سه چهارم نفت خام مصرفی‌اش را وارد کرده است. بنابراین، این کشور همچنان به آزادی کشتیرانی و امنیت مسیرهای دریایی وابسته است؛ در شرایطی که آمریکا حضور گسترده دریایی خود را در سراسر جهان حفظ کرده است.

رقابت در حوزه هوش مصنوعی، رباتیک، فناوری پهپادها و تجهیزات نظامی نیز به تأمین برق وابسته است؛ زیرا مراکز داده هوش مصنوعی مصرف‌کنندگان عظیم انرژی هستند. همچنین آمریکا برای افزایش ظرفیت تولید برق و توسعه زیرساخت‌های پردازش داده به زمان نیاز دارد. از این رو، اختلالات جدی در عرضه انرژی می‌تواند در دهه‌های آینده به یکی از عوامل تعیین‌کننده نتیجه رقابت چین و آمریکا تبدیل شود.

اکنون دیگر مشخص نیست که در رقابت برای دستیابی به هدف «کربن خالص صفر» کدامیک از واشنگتن و پکن پیروز خواهند شد. دونالد ترامپ، رئیس‌جمهور آمریکا، مقررات فدرال مربوط به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را کنار گذاشته است. از سوی دیگر، چین نیز به دلیل کاهش واردات نفت از ایران و افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی، در حال بررسی اتکای بیشتر به نیروگاه‌های زغال‌سنگی برای تأمین نیازهای داخلی خود است.

با این حال، احتمال زیادی وجود دارد که چین سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های انرژی خورشیدی و بادی خود را دوچندان کند و همزمان استفاده از نیروگاه‌های هسته‌ای کوچک را نیز گسترش دهد. هدف نهایی، دستیابی به حداکثر استقلال انرژی ممکن است.

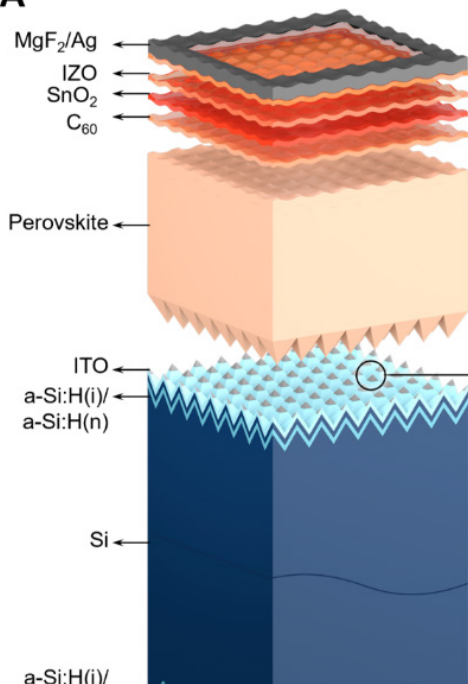
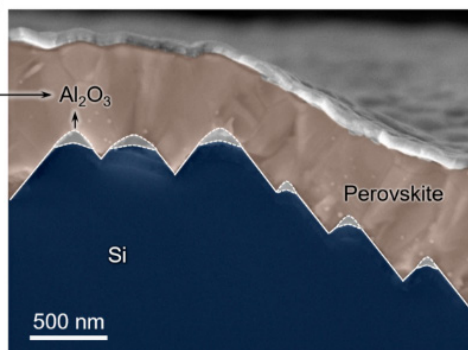
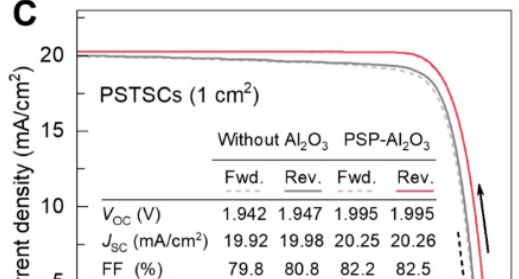
اگر تنگه هرمز برای مدت طولانی بسته بماند، قیمت نفت و گاز طبیعی نیز برای مدت طولانی در سطوح بالا باقی خواهد ماند و این موضوع می‌تواند اقتصاد جهان را وارد رکود کند.

کشورهای دیگر نیز ممکن است بیش از پیش بر امنیت غذایی، انرژی و منابع آبی خود تمرکز کنند؛ به این معنا که اختلال در تأمین منابع حیاتی

باید در مدل‌های رشد و توسعه اقتصادی لحاظ شود. همچنین با افزایش بودجه‌های دفاعی و هزینه‌های مرتبط با امنیت غذایی، آب و انرژی، احتمال افزایش کسری بودجه دولت‌ها در سطح جهان وجود دارد. علاوه بر این، گرمایش جهانی نیز فشارهای بیشتری ایجاد خواهد کرد. اگر کشورهای دارای تنش آبی شدید با خشکسالی‌های گسترده‌تر، آتش‌سوزی جنگل‌ها و طوفان‌های گرمسیری مخرب‌تر مواجه شوند، تورم جهانی و ناآرامی‌های اجتماعی افزایش خواهد یافت.

در زمینه تخصیص منابع، کلید دستیابی به ثبات بیشتر اقتصادی جهانی آن است که جوامع و کشورها مصرف غیرضروری و اسراف‌گونه را کاهش دهند و منابع بیشتری را به مقابله با بحران اقلیمی اختصاص دهند. همچنین تأمین امنیت غذایی، آبی، انرژی و منابع طبیعی باید در اولویت قرار گیرد. برای مقابله با تهدیدهای مشترک، لازم است همکاری‌های منطقه‌ای و حتی چندجانبه تقویت شود.

جهان به تاب‌آوری بیشتری در سطح محلی نیاز دارد؛ زیرا پایداری مستلزم آن است که ابتدا زنده بمانیم و سپس شکوفا شویم. دهه آینده نتیجه رقابت میان دو اقتصاد بزرگ جهان را مشخص خواهد کرد. خوشبینان معتقدند که امکان دستیابی به نتیجه‌ای مثبت برای هر دو کشور و همچنین سایر کشورها وجود دارد. بدبینان اما از وقوع جنگ هراس دارند. با این حال، شاید یکی از نتایج این رقابت شدید آن باشد که همه ما ناگزیر شویم برای ساختن آینده‌ای پایدار، به‌صورت جمعی تلاش کنیم.

A**B****C**

راهبرد جدید پژوهشگران چینی برای افزایش کارایی سلول‌های خورشیدی

تیمی از پژوهشگران چینی راهبرد جدیدی برای غیرفعال‌سازی سلول‌های خورشیدی ارائه کرده‌اند که به‌طور قابل توجهی هم بازده تبدیل انرژی و هم پایداری عملیاتی سلول‌های خورشیدی تاندم پروسکایت-سیلیکون را افزایش می‌دهد.

به گزارش چاینادیلی، سلول‌های خورشیدی تاندم پروسکایت-سیلیکون از یک لایه فوقانی پروسکایتی که نور خورشید را با کارایی بالا به برق تبدیل می‌کند و یک زیرلایه سیلیکونی در بخش پایینی تشکیل شده‌اند. این فناوری به دلیل وزن کم و راندمان بالا، یکی از گزینه‌های

امیدوارکننده برای نسل آینده سامانه‌های فتوولتائیک محسوب می‌شود. با این حال، سطح هرمی‌شکل زیرلایه‌های سیلیکونی صنعتی، ایجاد یک لایه پروسکائیتی یکنواخت را دشوار می‌کند. این مسئله اغلب به نشتی‌های الکتریکی موضعی منجر شده و مسیر تجاری‌سازی این سلول‌های خورشیدی را با چالش مواجه می‌سازد.

پژوهشگران مؤسسه فناوری و مهندسی مواد نینگبو (NIMTE) وابسته به آکادمی علوم چین، با همکاری دانشگاه سوچو و دانشگاه تایژو در استان جیانگسو، راهبردی نوآورانه موسوم به «غیرفعال سازی انتخابی قله‌ها» (Peak Selective Passivation) را برای رفع این مشکل طراحی کرده‌اند.

در این روش، از نانوکره‌های پلی‌استایرن به‌عنوان الگو استفاده می‌شود تا یک لایه بسیار نازک عایق از اکسید آلومینیوم به‌طور دقیق روی نوک ساختارهای هرمی سیلیکون رسوب داده شود. این لایه عایق مسیرهای ایجاد نشتی الکتریکی را مسدود می‌کند.

نتایج آزمایش‌ها نشان داد که این تیم توانسته است در یک سلول خورشیدی تاندم پروسکائیت-سیلیکون با مساحت فعال حدود یک سانتی‌متر مربع، به بازده تبدیل انرژی نزدیک به ۳۳ درصد دست یابد؛ رقمی که در میان بالاترین راندمان‌های ثبت شده برای این نوع سلول‌ها قرار می‌گیرد.

علاوه بر این، سلول خورشیدی توسعه یافته پس از هزار ساعت کارکرد مداوم همچنان حدود ۹۰ درصد از راندمان اولیه خود را حفظ کرد که نشان‌دهنده پایداری بلندمدت بسیار مطلوب آن است. این راهبرد ساده بوده و با خطوط تولید صنعتی موجود سازگار است.

این دستاورد سلول‌های خورشیدی تاندمِ پروسکایت-سیلیکون را یک گام دیگر به کاربردهای تجاری نزدیک‌تر می‌کند.



انرژی‌های تجدیدپذیر فراساحلی؛ موتور جدید تأمین انرژی چین



ردیف‌های گسترده پنل‌های خورشیدی اکنون بر فراز پهنه‌هایی قرار گرفته‌اند که زمانی زمین‌های جزر و مدی متروکه در استان فوجیان بودند. ستون‌های فولادی که در بستر دریا کوبیده شده‌اند، پنل‌ها را بالاتر از سطح آب نگه می‌دارند؛ به گونه‌ای که فعالیت‌های آبی‌پروری در زیر آنها ادامه دارد و همزمان برق پاک در سطح بالایی تولید می‌شود. این پروژه نمونه‌ای آشکار از چگونگی بهره‌برداری استان‌های ساحلی چین از فضای محدود دریایی است.

به گزارش چاینادیلی، این نیروگاه خورشیدی ۱۸۰ مگاواتی که در بیش از ۲۰۰ هکتار از اراضی گلی و جزر و مدی احداث شده، نخستین پروژه خورشیدی فراساحلی چین در منطقه‌ای با سرعت بالای باد محسوب می‌شود و توسط شرکت China Three Gorges Corporation اداره

می‌شود. این طرح نشان‌دهنده نقش روزافزون انرژی بادی فراساحلی و خورشیدی ساحلی در دگرگون کردن ساختار انرژی استان فوجیان است. پروژه دونگ‌شان بخشی از تلاش گسترده ملی چین در این حوزه به شمار می‌رود. تاکنون بیش از ۲۰۰ پروژه بادی فراساحلی در این کشور به تصویب رسیده و ظرفیت متصل به شبکه آنها از ۴۷ میلیون کیلووات فراتر رفته است؛ رقمی که حدود نیمی از کل ظرفیت جهانی را تشکیل می‌دهد و برای پنجمین سال متوالی چین را در رتبه نخست جهان قرار داده است.

فوجیان از بهترین شرایط چین برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر فراساحلی برخوردار است؛ بادهای قدرتمند و پایدار با میانگین سرعت بیش از ۹ متر بر ثانیه، خطوط ساحلی طولانی با زمین‌های جزر و مدی مناسب و همچنین آب‌های عمیق در نزدیکی ساحل.

انرژی خورشیدی و بادی مکمل یکدیگر هستند؛ تولید برق خورشیدی در طول روز به اوج می‌رسد، در حالی که شدت باد معمولاً در شب افزایش می‌یابد و در نتیجه خروجی برق پایدارتر و متعادل‌تری ایجاد می‌شود.

تنها یک دور چرخش یک توربین بادی فراساحلی ۱۶ مگاواتی حدود ۳۴ کیلووات ساعت برق تولید می‌کند که برای تأمین برق یک خانوار متوسط چینی برای بیش از یک هفته کافی است.

پیش از سال ۲۰۱۷، بزرگ‌ترین توربین بادی ساخت داخل چین تنها ۵ مگاوات ظرفیت داشت و قطعات حیاتی آن وابسته به تأمین‌کنندگان خارجی بود. اما پارک صنعتی ۶۷ هکتاری که در سال ۲۰۱۶ تأسیس شد، این روند را تغییر داد و به نخستین خوشه صنعتی چین تبدیل شد که کل زنجیره صنعت انرژی بادی فراساحلی را پوشش می‌دهد.

انرژی‌های تجدیدپذیر فراساحلی یکی از اولویت‌های راهبردی چین در گذار انرژی محسوب می‌شوند. در چارچوب برنامه پنج‌ساله پانزدهم چین (۲۰۲۶ تا ۲۰۳۰)، هدف‌گذاری شده است که ظرفیت انرژی بادی فراساحلی این کشور تا سال ۲۰۳۰ به ۱۰۰ میلیون کیلووات برسد.

این هدف نشان‌دهنده تعهد دولت مرکزی به توسعه گسترده انرژی پاک و در عین حال تبدیل اقتصاد دریایی به موتور جدید رشد اقتصادی است. توسعه مزارع بادی فراساحلی در امتداد سواحل شرقی چین از یک مزیت مهم لجستیکی نیز برخوردار است.

فاصله کوتاه انتقال برق و نزدیکی به مراکز اصلی مصرف باعث می‌شود از اتلاف گسترده انرژی و هزینه‌های سنگین زیرساختی ناشی از انتقال برق از غرب به شرق کشور جلوگیری شود.

با افزایش تراکم فعالیت‌ها در آب‌های نزدیک ساحل، صنعت انرژی بادی چین به سمت مناطق دورتر دریایی حرکت کرده است. استانداردهای انتخاب محل احداث پروژه‌ها نیز از اصل قدیمی «دو ده» یعنی حداقل ۱۰ متر عمق آب و ۱۰ کیلومتر فاصله از ساحل به استاندارد جدید «سی واحد» ارتقا یافته است؛ به این معنا که پروژه‌ها باید یا در عمق حداقل ۳۰ متری آب یا در فاصله حداقل ۳۰ کیلومتری از ساحل قرار گیرند.

در سال ۲۰۲۳، وزارت منابع طبیعی چین سیاست‌هایی را برای بهره‌برداری سه‌بعدی و لایه‌ای از فضای دریایی معرفی کرد. اکنون حدود ۴ هزار پروژه چندمنظوره از این نوع در سراسر کشور فعال هستند.

چین همچنین در حال بررسی افق جدیدی در این حوزه است: ایجاد مراکز داده زیرآبی که مستقیماً از برق تولیدی مزارع بادی فراساحلی تغذیه شوند تا زیرساخت مورد نیاز هوش مصنوعی و شبکه‌های ارتباطی نسل پنجم (5G) را پشتیبانی کنند.

این رویکرد می‌تواند فصل تازه‌ای در همگرایی انرژی‌های پاک، اقتصاد دریایی و فناوری‌های پیشرفته در چین رقم بزند.



تأسیس بزرگ‌ترین مرکز آزمایش سامانه‌های ذخیره انرژی جهان توسط شرکت کاتل



با آغاز بحران جهانی نفت و افزایش تقاضا برای فناوری‌ها و محصولات جایگزین سوخت‌های فسیلی، شرکت کاتل امیدوار است که بتواند با اتکا به تسلط خود بر صنعت باتری‌های خودروهای برقی (EV)، جایگاهش را در بازار ذخیره‌سازی انرژی جهان نیز بهبود دهد.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این شرکت که حدود ۴۰ درصد از بازار باتری خودروهای برقی جهان را در اختیار دارد، اواخر ماه می از راه‌اندازی رسمی یک مرکز تحقیقاتی با هزینه ۳ میلیارد یوان (۵۲/۴۴۲ میلیون دلار) در شهر شیامن استان فوجیان در جنوب شرقی چین خبر داد.

موسسه پژوهش و اعتبارسنجی ذخیره انرژی شیامن (Xiamen En-ergy Storage Validation Research Institute) یا ESVL که به گفته مدیران کاتل بزرگ‌ترین و جامع‌ترین مرکز آزمایش و اعتبارسنجی در صنعت باتری EV است، این امکان را فراهم می‌آورد که سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی (ESS) قبل از به‌کارگیری در شبکه‌های محلی، در سخت‌ترین شرایط محک زده شوند.

مدیر ESVL می‌گوید این مرکز، که انتظار می‌رود امکان استفاده از آن برای سایر فعالان این صنعت هم فراهم شود، می‌تواند به گسترش بازار محصولات ساخت چین در کشورهای دیگر کمک کند، چون در کشورهای غربی معمولاً استانداردهای سخت‌گیرانه‌تری برای مسائل ایمنی و فناوری شبکه‌های برق وجود دارد.

وی می‌افزاید که اگر محصولات صادراتی چینی بتوانند از نظر کیفیت، قابلیت اطمینان، ایمنی و هماهنگی با شبکه‌های محلی عملکرد خوبی در ESVL داشته باشند، به سرعت سطح کلی رقابت‌پذیری‌شان افزایش خواهد یافت. همچنین ESVL می‌تواند از طریق همکاری با مراجع صدور گواهی در کشورهای مختلف جهان، سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی را بر اساس استانداردهای خاص هر کشور آزمایش کند.

به گفته او تقاضای جهانی برای پروژه‌های موسوم به کلید در دست (یعنی آماده استفاده) رو به افزایش است و می‌تواند سودآوری شرکت‌ها را افزایش دهد، ولی این نکته را هم خاطرنشان می‌کند که در حال حاضر تامین‌کنندگان چینی از نظر سودآوری فاصله «عظیمی» با غول آمریکایی تسلا دارند.

هدف کاتل این بوده است که از ESVL برای ارتقای استانداردها و

تسریع در فرایند اعتبارسنجی تا مرحله پیش از تحویل محصول استفاده کند.

در مقایسه با آزمون‌های فعلی که در حالت متصل به شبکه (on-grid) انجام می‌شوند، این مرکز احتمالاً می‌تواند مدت زمان لازم برای اعتبارسنجی را تا دو ماه کاهش دهد.

مرکز ESVL با الگو گرفتن از چندین مرکز آزمایش فعال در نقاط مختلف جهان طراحی شده و شامل پنج آزمایشگاه است، و از ویژگی‌هایی مانند دقت بیشتر، نوسانات جریان و ولتاژ کمتر، و بررسی قابلیت پاسخ سریع (که برای مراکز داده هوش مصنوعی یا AIDC ها لازم است) برخوردار می‌باشد.

در بحبوحه گذار انرژی و تب جهانی سرمایه‌گذاری در زمینه AIDC ها، تقاضا برای خرید ESS در حال افزایش است، چون می‌تواند سبب پایداری شبکه‌های برق موجود شود، امکان بهره‌برداری موثر از منابع انرژی نو (مانند انرژی خورشیدی و بادی) را فراهم سازد، و هزینه‌های انرژی را هم کاهش دهد. باتری‌های یون‌لیتیم نقشی حیاتی در AIDC ها ایفا می‌کنند، و شرکت کاتل دقیقاً در همین حوزه در دنیا پیش‌تاز است.

این شرکت علاوه بر تسلط بر بازار باتری EV، در پنج سال منتهی به ۲۰۲۵ با فروش ۱۲۱ گیگاوات ساعت باتری ذخیره انرژی، رتبه اول جهان را کسب کرده و به سهم ۴/۳۰ درصدی از بازار جهانی دست یافته است. اما در بازار ESS، بزرگ‌ترین تامین‌کنندگان به ترتیب عبارتند از تسلا، سانگرو (Sungrow)، بی‌وای‌دی، هواوی، و موسسه ژوژو سی‌آر‌آرسی (CRRC Zhuzhou Institute).

مرکز ESVL قصد دارد به منظور جذب شرکا و مشتریان بیشتر، یک اتحادیه کوچک تشکیل دهد و در ابتدای کارش هم تخفیف‌هایی را برای خدمات خود در نظر بگیرد.

داده‌های حاصل از انجام آزمایشات در ESVL به کاتل کمک شایانی خواهد کرد، اما در بهبود کلی محصولات و فناوری صنعت ESS نیز کاملاً موثر خواهد بود.

مدیر این مرکز می‌گوید ما تنها از طریق همکاری با یکدیگر برای تقویت کل صنعت می‌توانیم از فرصت‌ها بهره‌مند شویم.



آسیای مرکزی؛ کانون جدید نفوذ سبز و فناورانه چین



در دشت‌های وسیع منطقه قراغندی (Karaganda) قزاقستان، عملیات ساخت یک مزرعه بادی عظیم مجهز به هوش مصنوعی آغاز شد؛ پروژه‌ای که حاصل سرمایه‌گذاری مشترک قزاقستان و چین است. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، این پروژه با ظرفیت ۵۰۰ مگاوات و توان تأمین برق صدها هزار خانوار، نمادی از جاه‌طلبی‌ها و سرمایه‌گذاری‌های در حال تحول پکن در آسیای مرکزی به شمار می‌رود. موج جدید سرمایه‌گذاری‌ها عمدتاً تحت تأثیر ابتکار کمربند و جاده شکل گرفته است؛ شبکه‌ای جهانی از تجارت و سرمایه‌گذاری که چین در

مرکز آن قرار دارد. ابتکاری که در گذشته بیشتر با ساخت بنادر، خطوط لوله، جاده‌ها و راه‌آهن شناخته می‌شد، اکنون هم از نظر جغرافیایی و هم از نظر نوع پروژه‌ها دستخوش تغییر شده است.

در این مرحله جدید که با تمرکز بیشتر بر بخش‌های معدن و انرژی تعریف می‌شود، آسیای مرکزی به مهم‌ترین شریک منطقه‌ای ابتکار کمربند و جاده تبدیل شده است. در این میان، قزاقستان که زادگاه این ابتکار محسوب می‌شود، اکنون در خط مقدم این تحول قرار دارد.

فراتر از سرمایه‌گذاری‌های مستقیم در قالب کمربند و جاده، روابط آستانه و پکن از طریق همکاری‌های زیست‌محیطی پیشرفته، تبادلات علمی و فناوری و مجموعه رو به گسترشی از سرمایه‌گذاری‌های مشترک نیز در حال تعمیق است.

این همکاری‌ها شامل توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، مدیریت پسماندهای جامد، حفاظت از تنوع زیستی و ایجاد جنگل‌های مصنوعی است؛ حوزه‌ای که چین در آن «تجربه بسیار غنی» دارد.

دو کشور قصد دارند همکاری‌های خود را ادامه داده و تجربیات موفق چین را در قزاقستان پیاده‌سازی کنند.

ابتکار کمربند و جاده در سال ۲۰۱۳ توسط شی جین‌پینگ در جریان سفر به قزاقستان مطرح شد. از آن زمان تاکنون بیش از ۱۵۰ کشور توافق‌نامه‌هایی برای مشارکت در پروژه‌های این ابتکار امضا کرده‌اند.

سرمایه‌گذاری‌های مرتبط با این ابتکار در سال گذشته جهش قابل توجهی داشت و قزاقستان، به‌ویژه در بخش فلزات و معادن، مهم‌ترین مقصد سرمایه‌های چینی بود. قزاقستان با ۲۵.۸ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری، بزرگ‌ترین دریافت‌کننده سرمایه‌گذاری‌های کمربند و جاده در سال گذشته بود.

در سطح منطقه‌ای نیز آسیای مرکزی بالاتر از آسیای جنوب شرقی و آفریقا، بیشترین سرمایه‌گذاری چینی را جذب کرد. سرمایه‌گذاران چینی در قزاقستان و آسیای مرکزی عمدتاً به حوزه‌های حمل‌ونقل، مدیریت پسماند، مواد معدنی حیاتی و انرژی‌های تجدیدپذیر علاقه‌مند هستند. مشارکت در «اصول سرمایه‌گذاری سبز» که در سال ۲۰۱۸ برای ترویج ملاحظات زیست‌محیطی و اجتماعی در پروژه‌های کمربند و جاده ایجاد شد، نقش این مرکز را در منطقه تقویت کرده است.

قزاقستان از سرمایه‌گذاری خارجی استقبال می‌کند زیرا این سرمایه‌گذاری‌ها به تحقق هدف کربن‌خنثی شدن تا سال ۲۰۶۰ کمک خواهند کرد.

در حال حاضر چندین پروژه مشترک انرژی تجدیدپذیر در قزاقستان در دست اجراست؛ از جمله یک نیروگاه خورشیدی ۳۰۰ مگاواتی در منطقه ترکستان و یک مزرعه بادی یک گیگاواتی در منطقه پاولودار.

وزارت انرژی قزاقستان و شرکت مشترک قزاقی-چینی «Karaganda Wind Power» توافق سرمایه‌گذاری برای ساخت مزرعه بادی ۵۰۰ مگاواتی در منطقه قراغندی را امضا کردند. عملیات اجرایی این پروژه در ۳۰ آوریل رسماً آغاز شد.

یکی از چالش‌های مهم قزاقستان و سایر کشورهای آسیای مرکزی، بیابان‌زایی است؛ پدیده‌ای که طی آن زمین‌های حاصلخیز بر اثر تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسانی به بیابان تبدیل می‌شوند.

مدیریت منابع آب و خشک شدن دریاچه آرال نیز از دیگر نگرانی‌های اصلی منطقه به شمار می‌رود.

دریاچه آرال که میان قزاقستان و ازبکستان قرار دارد، زمانی چهارمین

پهنه آبی داخلی بزرگ جهان بود اما از دهه ۱۹۶۰ تاکنون بیش از ۹۰ درصد حجم خود را از دست داده است.

برای مقابله با بیابان‌زایی و احیای آرال، پروژه‌های گسترده جنگل‌کاری در حال اجراست. قزاقستان برنامه‌ای ملی برای کاشت دو میلیارد درخت دارد که تاکنون ۱.۶ میلیارد درخت آن کاشته شده است.

در همین راستا، مؤسسات قزاقستانی با هم‌تایان چینی، روسی و اروپایی خود همکاری دارند؛ از جمله پروژه مشترکی با مؤسسه بوم‌شناسی و جغرافیای شین‌جیانگ وابسته به آکادمی علوم چین برای ایجاد جنگل‌های مصنوعی.

چین از دهه ۱۹۷۰ پروژه عظیم جنگل‌کاری موسوم به برنامه کمربند حفاظتی سه شمال یا «دیوار سبز بزرگ» را آغاز کرده است؛ پروژه‌ای که با ترکیب درختکاری و تثبیت تپه‌های شنی به مهار بیابان‌های شمالی کمک می‌کند.

چین تجربیات خود در کنترل بیابان‌زایی را با مغولستان و کشورهای آسیای مرکزی و آفریقا نیز به اشتراک گذاشته است.

همکاری‌های زیست‌محیطی و علمی میان چین و قزاقستان طی سال‌های اخیر گسترش یافته است. از جمله در سال گذشته دو کشور توافق‌هایی برای احداث نیروگاه تلمبه‌ذخیره‌ای، توسعه هیدروژن سبز، همکاری‌های آبی، توسعه فناوری‌های کشاورزی، پروژه‌های پهبادی و ایجاد آزمایشگاه‌های مشترک هوش مصنوعی فضایی-زمانی امضا کردند. در حوزه حفاظت از تنوع زیستی نیز قزاقستان متعهد شده است ۱۵۰۰ رأس آنتیلوپ سایگا را برای احیای این گونه در زیستگاه‌های تاریخی آن به چین منتقل کند. جمعیت این گونه جانور که دو دهه پیش در آستانه

انقراض قرار داشت، اکنون به بیش از ۴ میلیون رأس رسیده است. با این حال کارشناسان هشدار می‌دهند که توسعه سریع پروژه‌های انرژی بادی و زیرساختی نیازمند داده‌های دقیق‌تر برای حفاظت از حیات وحش، به‌ویژه پرندگان مهاجر، است.



افزایش قیمت برق صنایع انرژی بر چین برای تسریع گذار سبز



پکن قصد دارد در راستای تسریع روند گذار سبز و ایجاد موجی تازه از ارتقای صنعتی، قیمت برق ۹ صنعت انرژی بر را افزایش دهد. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات چین (NDRC) به همراه چهار وزارتخانه دیگر، نقشه راهی سه ساله منتشر کردند که بر اساس آن، اجرای اقدامات صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش انتشار کربن در صنایع سنگین، از جمله صنایع فولاد، آهن، پالایش نفت و آلومینیوم، در دستور کار قرار می گیرد. مهم ترین اقدام این برنامه، افزایش قیمت برق تا سقف ۰.۱ یوان (۱.۴

سنت آمریکا) به ازای هر کیلووات ساعت است؛ اقدامی که با هدف واداشتن واحدهای صنعتی کم‌بازده به نوسازی تجهیزات و تطبیق فعالیت‌های خود با استانداردهای تعیین‌شده طراحی شده است.

مقامات اعلام کردند که صرفه‌جویی تجمعی حاصل از این برنامه می‌تواند تا پایان سال ۲۰۲۸ به کاهش بیش از ۲۰۰ میلیون تن انتشار دی‌اکسیدکربن منجر شود. بر اساس گزارش وزارت محیط زیست و اکولوژی چین که در سال ۲۰۲۴ منتشر شد، مجموع انتشار کربن این کشور در سال ۲۰۲۰ از ۱۱.۲ میلیارد تن فراتر رفته بود.

تحلیلگران معتقدند این نقشه راه می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای برای صنایع مختلف داشته باشد، اما در عین حال تأکید می‌کند که با توجه به بالا بودن قیمت کالاهای پایه، به‌ویژه آلومینیوم، تولیدکنندگان بالادستی احتمالاً تحت فشار جدی قرار خواهند گرفت.

در کوتاه‌مدت، این برنامه سه‌ساله تأثیر محدودی بر صنعت آلومینیوم خواهد داشت، زیرا حاشیه سود این صنعت در شرایط فعلی بالاست.

از زمانی که دولت مرکزی برای تولید آلومینیوم اولیه سقف تولید تعیین کرده و این اقدام به ایجاد شکاف میان عرضه و تقاضا انجامیده است، کارخانه‌ها توانسته‌اند افزایش هزینه‌ها را به خریداران پایین‌دستی منتقل کنند. بنابراین انگیزه کمتری برای نوسازی تجهیزات دارند.

میانگین تعرفه برق برای تولید آلومینیوم اولیه در ماه مه ۰.۴ یوان به ازای هر کیلووات ساعت بوده و مصرف برق برای تولید هر تن آلومینیوم حدود ۱۳ هزار و ۵۰۰ کیلووات ساعت است. در نتیجه، افزایش ۲۵ درصدی قیمت برق می‌تواند هزینه تولید هر تن آلومینیوم را حدود یک‌هزار و ۳۵۰ یوان (۲۰۰ دلار) افزایش دهد.

اما فراتر از صنعت آلومینیوم، این سیاست می‌تواند فشار بیشتری بر صناعی وارد کند که حاشیه سود کمتری دارند.

برای صناعی که در آستانه نقطه سربه‌سر فعالیت می‌کنند، مانند تولیدکنندگان سیمان و برخی کارخانه‌های فولاد، ابلاغیه کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات آنها را ناچار خواهد کرد برای جلوگیری از فشار مستمر بر جریان نقدینگی ناشی از افزایش تعرفه برق، تجهیزات خود را ارتقا دهند.

کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات اعلام کرده است ۲۰ درصد از کل سرمایه‌گذاری موردنیاز برای اجرای این طرح را یارانه خواهد داد و همچنین دولت‌های محلی را به ارائه حمایت‌های مالی بیشتر تشویق می‌کند، هرچند نحوه اجرای این سیاست ممکن است در مناطق مختلف متفاوت باشد.

این نقشه راه اختیار قابل توجهی را به دولت‌های محلی واگذار می‌کند؛ از جمله مسئولیت تعیین و تعدیل تعرفه برق صنایع. این نقشه راه جدید، تازه‌ترین ابزار سیاستی چین برای کاهش انتشار آلاینده‌های صنعتی به شمار می‌رود.

چین پنج سال پیش سامانه ملی تجارت انتشار کربن را در شانگهای راه‌اندازی کرد؛ سازوکاری که از طریق امکان خرید سهمیه انتشار از شرکت‌های کم‌مصرف‌تر، بنگاه‌ها را به کاهش انتشار کربن تشویق می‌کند.

این سامانه در حال حاضر چهار صنعت شامل نیروگاه‌های زغال‌سنگی، فولاد، سیمان و ذوب آلومینیوم را پوشش می‌دهد؛ صناعی که در مجموع حدود ۶۰ درصد از کل انتشار کربن چین را به خود اختصاص می‌دهند.



فناوری‌های جدید چین برای تضمین پایداری شبکه برق سبز



با رسیدن ظرفیت نصب‌شده انرژی‌های تجدیدپذیر چین به بزرگ‌ترین مقیاس جهان، این کشور در حال تسریع گذار از نقش «منبع مکمل» برای انرژی‌های تجدیدپذیر به جایگاه «منبع غالب تأمین انرژی» است؛ تغییری که مستلزم دگرگونی اساسی در نحوه عملکرد شبکه‌های برق خواهد بود.

به گزارش چاینادیلی، افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در شبکه برق دو چالش عمده ایجاد کرده است: تضمین تأمین مطمئن برق و حفظ پایداری شبکه. برخلاف نیروگاه‌های حرارتی سنتی، تولید برق از باد و خورشید ذاتاً متغیر و وابسته به شرایط آب‌وهوایی است؛ موضوعی که

عدم قطعیت‌هایی ایجاد می‌کند و سامانه‌های سنتی مدیریت شبکه برای مقابله با آن طراحی نشده‌اند.

برای حل این چالش‌ها، دو مسیر کلیدی فناوری مطرح است: پیش‌بینی دقیق تولید برق تجدیدپذیر و بهینه‌سازی کنترل اتصال به شبکه. این دو فناوری ستون اصلی راهبرد چین برای ادغام گسترده انرژی‌های تجدیدپذیر در سیستم برق ملی را تشکیل می‌دهند.

چین در سال‌های اخیر به دستاوردهای فنی مهمی در این حوزه دست یافته است. این پیشرفت‌ها شامل فناوری‌های پیشرفته پیش‌بینی تولید انرژی‌های تجدیدپذیر برای کاهش عدم قطعیت در برنامه‌ریزی تولید برق، فناوری عبور از خطا که به نیروگاه‌های بادی و خورشیدی اجازه می‌دهد هنگام اختلالات شبکه همچنان متصل باقی بمانند، فناوری‌های سرکوب نوسانات پهن‌بند برای جلوگیری از بی‌ثباتی در شبکه‌های متکی بر تجهیزات الکترونیک قدرت و همچنین قابلیت‌های پشتیبانی فعال از شبکه است که به نیروگاه‌های تجدیدپذیر امکان می‌دهد در تثبیت ولتاژ و فرکانس شبکه نقش ایفا کنند.

فناوری‌های ادغام و کنترل انرژی‌های تجدیدپذیر حلقه‌ای حیاتی در فرآیند گذار انرژی محسوب می‌شوند. پیش‌بینی دقیق برای کاهش عدم قطعیت ضروری است و فناوری‌های کنترلی بهینه نیز امکان گذار از رویکرد «انطباق منفعلانه» به «حمایت فعال از شبکه» را فراهم می‌کنند. هدف این رویکرد، افزایش بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار تضمین امنیت و پایداری شبکه برق است.

گذار انرژی باید بر پایه بهینه‌سازی کل سیستم انجام شود و پیش از اجرای گسترده، پروژه‌های آزمایشی و نمایی در اولویت قرار گیرند.

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)

فصلنامه‌ها گ

گروه مطالعاتی چین نگار:



فصلنامه سلامت و کساورزی چین



فصلنامه هوا فضایی چین

و صنعت دریایی چین





سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

