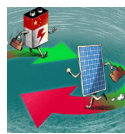


رونق اقتصاد چرخشی چین در
عصر انرژی‌های نوین



ماهنامه

چین

شماره

۱۹

نو و تجدیدپذیر
انرژی‌های

سال دوم | شماره ۱۹ | مرداد ۱۴۰۴



www.techchina.ir



www.chinnegar.com



حذف زغال سنگ از سبد نیروگاه‌های برق خارجی چین؟

پیامدهای
تغییر الگوی
مصرف انرژی
چین بر آسیای
مرکزی



ادامه مبارزه
جهانی چین با
تغییرات اقلیمی
حتی بدون حضور
آمریک



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 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

- ادامه مبارزه جهانی چین با تغییرات اقلیمی حتی بدون حضور آمریکا ۴
- چین به دنبال تبدیل ناوگان عظیم خودروهای برقی به منابع انرژی است ۷
- افزایش سرمایه‌گذاری خارجی چین در بخش انرژی بادی و خورشیدی ۱۱
- پیامدهای تغییر الگوی مصرف انرژی چین بر آسیای مرکزی ۱۸
- تلاش چین برای تأمین انرژی رشد هوش مصنوعی با بهره‌گیری از انرژی‌های سبز ۲۱
- همکاری بندر برتر چین با ۳ بندر اروپایی برای حمل‌ونقل دریایی کم‌کربن ۲۴
- رونق اقتصاد چرخشی چین در عصر انرژی‌های نوین ۲۶
- حذف زغال‌سنگ از سبد نیروگاه‌های برق خارجی چین؟ ۳۲
- رکوردشکنی ۳۶ گیگاواتی نصب پنل‌های خورشیدی بر پشت بام‌ها در چین ۴۰



ادامه مبارزه جهانی چین با تغییرات اقلیمی حتی بدون حضور آمریکا



نماینده عالی چین در امور اقلیمی اظهار داشت که گذار جهانی به انرژی پاک ادامه خواهد یافت، حتی در شرایطی که دومین خروج ایالات متحده از توافق نامه پاریس فشار بی سابقه‌ای بر تلاش‌ها برای مقابله با گرمایش جهانی وارد کرده است.

به گزارش straitstimes.com، آقای لیو ژن‌مین، نماینده ویژه چین در تغییرات اقلیمی گفت خروج دولت ترامپ از این روند تحت هدایت سازمان ملل، «چالش‌برانگیزترین لحظه» را برای مذاکرات از زمان آغاز آن‌ها در سال ۱۹۹۰ ایجاد کرده است. اما او تأکید کرد که این روند چندجانبه باید ادامه یابد.



گذار انرژی جهانی برگشت‌ناپذیر است. هیچ کشوری نمی‌تواند این روند را متوقف کند، چرا که گذار انرژی جهانی با اراده سیاسی کشورهای عضو، نیروهای بازار و فناوری هدایت می‌شود. یکی از حوزه‌هایی که در آن فقدان یک ابرقدرت مانند آمریکا به شدت احساس خواهد شد، تأمین مالی کشورهای فقیرتر برای آمادگی در برابر دنیایی گرم‌تر است.

کشورهای توسعه‌یافته وعده داده‌اند سالانه ۳۰۰ میلیارد دلار آمریکا برای این هدف اختصاص دهند و کشورهایی که در این روند باقی مانده‌اند باید حتی بدون حضور واشنگتن به این تعهد عمل کنند. چین در روند سازمان ملل به عنوان یک کشور توسعه‌یافته شناخته نمی‌شود و در برابر درخواست‌ها برای مشارکت در این صندوق مقاومت کرده است.

کاهش شدید هزینه‌ها

در چین که بزرگ‌ترین منتشرکننده گازهای گلخانه‌ای در جهان است، کاهش چشمگیر هزینه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر باعث رونق در نصب و راه‌اندازی این منابع شده و موجب می‌شود این کشور زودتر از هدف‌گذاری سال ۲۰۳۰ به اوج انتشار گازهای گلخانه‌ای برسد.

گسترش سریع انرژی پاک در چین باعث شده برخی نگران شوند که تولید ناپایدار باد و خورشید فشار زیادی بر شبکه برق وارد می‌کند و باید روند آن آهسته‌تر شود. گذار انرژی باید به صورت نظام‌مند و یکپارچه انجام شود، نه اینکه تنها بر بخش‌های منفرد برای کاهش کربن متمرکز شود. شرکت‌های برق در حال سرمایه‌گذاری بی‌سابقه برای تقویت

زیرساخت‌های خود هستند تا با رشد انرژی تجدیدپذیر هماهنگ شوند و با این دیدگاه که آن‌ها مانعی برای توسعه بیشتر هستند، مخالفت کرده‌اند.

با این حال، هزینه ساخت تأسیسات ذخیره‌سازی انرژی و سایر زیرساخت‌هایی که برای عملکرد پایدار انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح سوخت‌های فسیلی لازم است، بدون شک روند گذار انرژی را کند کرده است.

افزایش هزینه انتشار دی‌اکسید کربن می‌تواند به این مسئله کمک کند، چرا که انگیزه بیشتری برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پاک ایجاد می‌کند.

بازار کربن ملی چین که از زمان راه‌اندازی در سال ۲۰۲۱ قیمت پایین و معاملات کم‌رmqی داشته، برای حمایت از گذار انرژی به قوانین سخت‌گیرانه‌تری نیاز دارد. یکی از مشکلات اصلی این است که سهمیه رایگان انتشار کربن بسیار سهل‌گیرانه است. این باعث شده بازار نتواند نقش مؤثری ایفا کند.



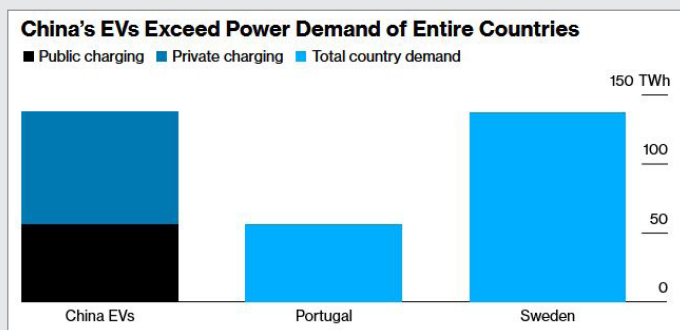
چین به دنبال تبدیل ناوگان عظیم خودروهای برقی به منابع انرژی است

چین در حال راه اندازی یک برنامه آزمایشی گسترده برای بررسی این است که آیا می تواند میلیون ها خودروی برقی را به شبکه ملی برق متصل کند تا این خودروها نه تنها مصرف کنندگان پرمصرف برق، بلکه به منابع انرژی تبدیل شوند.

به گزارش بلومبرگ، این آزمایش های بزرگ مقیاس که با حمایت نهاد عالی برنامه ریزی اقتصادی و نهاد ناظر انرژی چین انجام می شود، گام مهمی برای بزرگ ترین بازار خودروی جهان در جهت رفع نگرانی ها درباره امنیت انرژی، هم زمان با رشد شتابان استفاده از خودروهای برقی محسوب می شود.



ناوگان خودروهای برقی چین در سال ۲۰۲۴ به اندازه کل مصرف برق کشور سوئد برق مصرف کرده است. در سال گذشته، بیش از ۱۱ میلیون دستگاه خودروی برقی در چین فروخته شد که معادل حدود ۴۵ درصد از کل فروش خودروهای جدید در این کشور است.



اگر پکن بتواند خودروهای برقی را به منبع انرژی تبدیل کند و در زمان اوج مصرف، برق را به شبکه بازگرداند، تأثیرات جهانی بزرگی بر استانداردهای فناوری شارژ دوطرفه یا اتصال خودرو به شبکه (V2G) خواهد داشت.

ارائه مشوق‌های مالی به مالکان خودروهایی که برق را به شبکه بازمی‌گردانند، می‌تواند علاوه بر افزایش استقبال از خودروهای برقی، به تقویت جایگاه انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش وابستگی به نفت و گاز نیز کمک کند.

اخیراً، کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی چین نخستین دسته از ۳۰ پروژه شارژ دوطرفه خودروهای برقی را معرفی کرد. این آزمایش‌ها شامل استفاده از فناوری شارژ هوشمند نیز خواهد بود که علاوه بر

ذخیره انرژی و بازگرداندن برق به شبکه توسط خودروها، شامل شارژ در دوره‌های کم‌مصرف شبکه می‌شود.

این حرکت ملی با هدف تسریع توسعه فناوری V2G انجام شده، پس از آنکه تلاش‌های اولیه عمدتاً توسط شرکت‌ها و با حمایت محدود محلی پیش برده می‌شد.

در واقع، خودروسازان چینی دست‌کم طی پنج سال گذشته در حال بررسی کاربردهای V2G بوده‌اند. در سال ۲۰۲۰، دانگ‌فنگ موتور و شرکت استیت گرید — بزرگ‌ترین شرکت خدمات عمومی جهان — برای ادغام زیرساخت‌های خودروهای برقی در معاملات انرژی سبز و پیشبرد پذیرش فناوری V2G همکاری کردند.

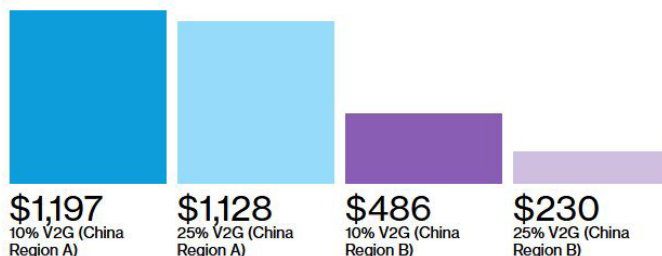
در سال ۲۰۲۱، در چارچوب همکاری بی‌وای دی و شرکت -Levo Mobil ity، متعهد شده حداکثر تا ۵ هزار دستگاه خودروی تجاری مجهز به V2G بی‌وای دی را طی پنج سال خریداری کند.

بی‌ام و شرکت PG&E، تولیدکننده برق ایالت کالیفرنیا، نزدیک به یک دهه است که در حال آزمایش پروژه‌هایی برای بازگرداندن برق از خودروها به شبکه هستند. این برنامه به رانندگان بی‌ام و مشوق‌های نقدی ارائه می‌دهد تا در ساعات غیر اوج — زمانی که انرژی تجدیدپذیر بیشتری در دسترس است — خودروهای خود را شارژ کنند.

با وجود ده‌ها میلیون خودروی برقی و هیپریدی در جاده‌های چین، این کشور بهترین بستر آزمایشی برای این فناوری محسوب می‌شود. تحلیل‌های اخیر بلومبرگ نیو انرژی فایننس نشان می‌دهد که سیستم برق چین به اندازه‌ای بزرگ است که می‌تواند تخلیه انرژی میلیون‌ها خودرو را پشتیبانی کند و این فرآیند می‌تواند از نظر اقتصادی به گونه‌ای باشد که رانندگان را به مشارکت ترغیب کند.

Vehicle-to-Grid More Lucrative In Regions With Large Power Systems

Annual power revenues per vehicle from V2G in modelled regions in 2050



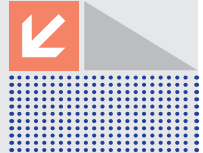
آزمایش‌های چین باید به چالش‌های خاص شهری نیز توجه کند؛ از جمله برج‌های مسکونی بلندمرتبه و کمبود فضای پارکینگ که آزمایش فناوری شارژ دوطرفه (V2G) را با دشواری‌هایی مواجه می‌کند. در سناریوی حداکثری تا ۲۵ درصد از خودروهای برقی می‌توانند به شبکه برق انرژی بازگردانند و مالکان آن‌ها سالانه بیش از ۱۱۰۰ دلار درآمد کسب کنند. با این حال، جلب مشارکت این تعداد زیاد از رانندگان در طرح V2G همچنان چالش‌برانگیز خواهد بود؛ چراکه مشکلاتی مانند تمرکز زیاد خودروها برای شارژ در طول روز و تخلیه برق در شب وجود دارد.

سناریوی واقع‌بینانه‌تر این است که حدود ۱۰ درصد از رانندگان در فرآیند بازگرداندن انرژی به شبکه مشارکت کنند. اگر چین بتواند به سوی یک استاندارد ملی حرکت و مصرف‌کنندگان را به مشارکت تشویق کند، می‌تواند مشوقی برای سایر جهان نیز باشد.





افزایش سرمایه‌گذاری خارجی چین در بخش انرژی بادی و خورشیدی



برای نخستین بار از زمان شروع حمایت چین از پروژه‌های تولید برق در سایر کشورها در اوایل دهه ۲۰۰۰، حجم سرمایه‌گذاری خارجی این کشور در پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر از پروژه‌های فسیلی پیشی گرفته است.

به گزارش [insideclimatenews](#)، این تغییر مسیر که بر همه چیز، از تغییر اقلیم گرفته تا ژئوپلیتیک جهان تاثیرگذار خواهد بود، بازتابی از تسلط فزاینده چین بر فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر و زنجیره‌های حیاتی تامین مواد معدنی و فلزی مورد نیاز برای این فناوری‌هاست. طرح کمربند و جاده و سلف آن یعنی سیاست «بیرون‌رفت» (going out) سال‌ها بر نیروگاه‌های زغال‌سنگی متمرکز بودند. ولی گزارش جدید



دانشگاه بوستون نشان می‌دهد که از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۳ بالغ بر ۶۸ درصد سرمایه‌گذاری‌های خارجی پکن در بخش انرژی به پروژه‌های خورشیدی و بادی اختصاص یافته است؛ در حالی که این رقم در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ تنها ۱۳ درصد بود.

برنامه سرمایه‌گذاری خارجی دولت چین صدها میلیارد دلار را به پروژه‌های زیرساختی و انرژی در آمریکای لاتین، آفریقا، جنوب شرق آسیا و نقاط دیگر جهان سرازیر کرده که از این میان، سرمایه‌گذاری در حوزه انرژی بادی و خورشیدی عمدتاً معطوف به قاره آمریکا و آسیا بوده است و کشورهای آفریقایی تنها ۴ درصد از این منابع مالی را دریافت نموده‌اند.

طبق تحلیل مذکور، چین به تعهد خود در سال ۲۰۲۱ مبنی بر عدم تامین مالی نیروگاه‌های زغال‌سنگی جدید در خارج از کشور پایبند مانده است، ولی هیچ نشانه‌ای مبنی بر لغو سرمایه‌گذاری‌های قبلی در پروژه‌های زغال‌سنگی که تا سال ۲۰۲۱ در حال احداث بوده‌اند، وجود ندارد. به گفته پژوهشگران دانشگاه بوستون، این پروژه‌ها همچنان در حال ساخت و راه‌اندازی هستند و تا چند دهه آینده دی‌اکسید کربن منتشر خواهند کرد.

بر اساس نتایج این تحلیل، اگر نیروگاه‌های زغال‌سنگی طبق برنامه تکمیل شوند، مقدار انتشار کربن آنها تقریباً به اندازه کل کشور اتریش خواهد بود.

مساله دیگری که تغییر سیاست پکن به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر را تعدیل می‌کند آن است که رقم کلی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی چین در مقایسه با نقطه اوجش در سال ۲۰۱۶ کاهش یافته است.

در نتیجه بین سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳، چین فقط تامین مالی ۳ گیگاوات ظرفیت تولید انرژی خورشیدی و بادی را در خرج از کشور بر عهده گرفت (برای مقایسه، میانگین سرمایه‌گذاری سالانه چین در بخش انرژی سایر کشورها بین سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹ معادل ۱۶ گیگاوات بوده است).

طی سال‌های گذشته نیروگاه‌های زغال‌سنگی در صدر سرمایه‌گذاری‌های خارجی پکن در حوزه انرژی قرار داشتند، ولی پروژه‌های برق آبی و گازی هم رتبه‌های دوم و سوم را به خود اختصاص می‌دادند. لازم به ذکر است که محققان دانشگاه بوستون در بررسی‌های خود فقط طرح‌های تامین مالی دولتی چین که از طریق موسسات مالی توسعه (development finance institutions) و سایر مجاری تحت هدایت دولت، به نیروگاه‌های برق در خارج از چین تخصیص یافته‌اند را مد نظر قرار دادند؛ و موارد دیگر مانند سرمایه‌گذاری خصوصی چینی‌ها در خارج از کشور یا پروژه‌های زغال‌سنگی «محبوس» (captive coal projects) که برای تامین انرژی پروژه‌های صنعتی مانند معادن یا کارخانه‌های فولاد احداث گردیده و به شبکه برق متصل نیستند، در این بررسی‌ها منظور نشده‌اند.

در مورد شرایط داخلی چین هم باید گفت که این کشور کماکان رتبه اول دنیا در ساخت نیروگاه‌های زغال‌سنگی جدید را در اختیار دارد. طبق گزارش گلوبال انرژی مانیتور (Global Energy Monitor) در سال گذشته کار احداث مجموعه‌ای از نیروگاه‌های زغال‌سنگی به ظرفیت ۹۴ گیگاوات در چین آغاز شد، در حالی که این رقم برای تمام کشورهای دیگر جهان ۴/۷ گیگاوات بود.



نمایی از یک نیروگاه
زغال‌سنگی در
هوای نان چین

در سال ۲۰۱۳ شی جین پینگ، رئیس‌جمهور چین از طرح کمربند و جاده رونمایی کرد. این طرح در امتداد سیاست بیرون‌رفت پکن (که از اوایل دهه ۲۰۰۰ آغاز شده بود) به اجرا درآمد و اخیراً با نام طرح توسعه جهانی چین (Global Development Initiative) از آن یاد می‌شود. پکن با طرح‌های مذکور نفوذ ژئوپلیتیک بی‌سابقه‌ای در بیش از ۱۵۰ کشور در سرتاسر جهان به دست آورد، اما انتقادات شدیدی هم به خاطر آسیب‌های زیست‌محیطی و حقوق بشری ناشی از بنادر، معادن، خطوط راه‌آهن، بزرگراه‌ها و دیگر پروژه‌های ساخته شده ذیل آنها به دولت چین وارد شده است.

همچنین طرفداران محیط زیست به دلیل تامین مالی ده‌ها نیروگاه زغال‌سنگی در کشورهای در حال توسعه، که عملاً این کشورها را تا چند دهه آینده به انواع پر آلاینده انرژی وابسته می‌کند، چین را (که در حال حاضر خودش بزرگ‌ترین عامل انتشار گازهای گلخانه‌ای جهان

هم هست) به باد انتقاد گرفته‌اند. تحلیل‌های دانشگاه بوستون نشان می‌دهد در سال ۲۰۲۳ مجموع نیروگاه‌های برق خارج از چین که این کشور تامین مالی‌شان را بر عهده گرفته، تقریباً به اندازه کل کشور مالزی آلودگی کربنی ایجاد کرده‌اند.

استدلال پکن و دولت‌های دریافت‌کننده منابع مالی از پکن این است که سرمایه‌گذاری‌های مذکور سبب شده تا بخشی از فقیرترین مردم جهان (که سهم بسیار اندکی هم در گرمایش جهانی داشته‌اند) به منابع انرژی و رشد اقتصادی دست پیدا کنند.

با این وجود، انتقادات موجب شد شی جین پینگ در سال ۲۰۲۱ متعهد شود که پکن تامین مالی و ساخت نیروگاه‌های زغال‌سنگی جدید در خارج از کشور را متوقف خواهد کرد. بررسی‌های دانشگاه بوستون نشان می‌دهد که پکن تا به امروز در مورد پروژه‌های دولتی به این وعده خود پایبند بوده است.

برخی از تحلیل‌گران هم معتقدند که این تغییر رویکرد به سمت سرمایه‌گذاری‌های کم‌کربن در خارج از کشور، اقدامی راهبردی است و با توجه به کاهش سرعت رشد اقتصاد داخلی و مازاد ظرفیت چین در بخش فناوری خورشیدی و بادی، پکن قصد دارد بازارهای جدیدی برای صادرات محصولات خود ایجاد کند.

یکی از نویسندگان گزارش دانشگاه بوستون هم کاهش سرمایه‌گذاری‌های خارجی چین را ناشی از متزلزل شدن اقتصاد داخلی این کشور می‌داند. چین بعد از شوک همه‌گیری کووید-۱۹، با بحران بخش املاک، بیکاری قشر جوان و بدهی فراوان دولت‌های محلی دست و پنجه نرم می‌کند. در عین حال وی به تعهد ۵۱ میلیارد دلاری سال ۲۰۲۴ پکن در مجمع چین

و آفریقا به منظور حمایت از توسعه آفریقا و ساخت ۳۰ پروژه انرژی کم‌کربن در بازه‌ای سه ساله اشاره نموده و معتقد است که نشانه‌هایی مبنی بر احتمال افزایش سرمایه‌گذاری‌های خارجی چین در حوزه انرژی بادی و خورشیدی وجود دارد.

از سوی دیگر در حالی که طی سال‌های اخیر نهادهای دولتی مسئول تامین مالی در چین سرمایه‌گذاری در خارج از کشورشان را کاهش داده‌اند، داده‌های منتشر شده از سوی پکن نشان می‌دهد که شرکت‌های خصوصی و سایر شرکت‌های دولتی این کمبود را جبران کرده و در سال گذشته رکوردهای سرمایه‌گذاری و انعقاد قراردادهای ساخت و ساز را شکسته‌اند. سرمایه‌گذاری‌های این بخش‌ها نیز به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر گرایش پیدا کرده و به نظر می‌رسد که تا حد زیادی از دستور شی جین پینگ درباره کنار گذاشتن زغال‌سنگ تبعیت کرده‌اند.

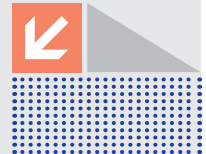
پکن سعی داشته است تا خود را به عنوان پیش‌تاز مقابله با تغییر اقلیم معرفی کند. شی جین پینگ اخیراً در یکی از کنفرانس‌های سازمان ملل متحد به دیگر رهبران جهان گفت که چین بیشترین ظرفیت انرژی تجدیدپذیر در جهان و همچنین بزرگ‌ترین و کامل‌ترین زنجیره صنعتی انرژی‌های نو را ساخته است، و از سایر کشورها خواست تا از جریان آزاد فناوری‌ها و محصولات سبز با کیفیت، به ویژه برای کشورهای در حال توسعه، حمایت کنند.

در مقابل، دونالد ترامپ رویکردی کاملاً متفاوت را هم در مورد تغییر اقلیم و هم درباره روابط خارجی در پیش گرفته است. وی از زمان بازگشت به قدرت در سال ۲۰۲۵ دستور داده که ایالات متحده از توافق پاریس خارج شود، بر افزایش ظرفیت‌های فسیلی تاکید کرده،

و کمک‌های اقتصادی خارجی آمریکا را نیز به شدت کاهش داده است. البته دولت ترامپ هم از طریق شرکت تامین مالی توسعه بین‌المللی (International Development Finance Corp)، آژانسی که در سال ۲۰۱۹ در دولت اول او تاسیس شد، سرمایه‌گذاری آمریکا در حوزه مواد معدنی و زیرساخت‌های حیاتی در خارج از کشور را دنبال نموده است. این آژانس با حمایت هر دو حزب جمهوری‌خواه و دموکرات و با ادغام بخش‌هایی از آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده (U.S. Agency for International Development) و برخی دیگر از نهادهای دولتی تاسیس گردید و کارشناسان عموماً آن را واکنش دولت آمریکا به طرح کمربند و جاده چین می‌دانند.



پیامدهای تغییر الگوی مصرف انرژی چین بر آسیای مرکزی



گرایش سریع چین به انرژی‌های تجدیدپذیر خبر بدی برای تولیدکنندگانی مانند روسیه، ترکمنستان و قزاقستان است که اقتصادشان به صادرات گاز طبیعی وابسته است. با این حال، این تغییر ممکن است پیامدهای مثبتی برای برنامه‌های انرژی پاک ازبکستان به همراه داشته باشد. بر اساس گزارشی پژوهشی که به‌تازگی توسط بلومبرگ با عنوان «زنجیره‌های تأمین انتقال انرژی ۲۰۲۵» منتشر شده است، چین در تمامی شاخه‌های اصلی تولید انرژی پاک — به جز الکتروایزهای هیدروژنی — بیش از ۷۰ درصد ظرفیت تولید جهانی را در اختیار دارد. این گزارش همچنین می‌افزاید: سرزمین اصلی چین در جذب سرمایه‌گذاری‌های جدید برای ساخت کارخانه‌هایی جهت تولید کالاهای فناوری پاک مانند باتری‌ها، پنل‌های خورشیدی و توربین‌های بادی نیز

پیش‌تاز است؛ به‌طوری‌که ۷۶ درصد از چین سرمایه‌گذاری‌هایی در سال ۲۰۲۴ صرف احداث کارخانه‌هایی در چین شده است.

علاوه بر تسلط بر ظرفیت تولید، چین در تولید برق پاک — به‌ویژه برق خورشیدی — نیز رشدی انفجاری داشته است. منابع انرژی تجدیدپذیر اکنون می‌توانند ۸۰ درصد از تقاضای روبه‌افزایش چین برای انرژی و برق را پوشش دهند.

چین در مسیر دستیابی به حداقل ۲۴۶۱ گیگاوات ظرفیت نصب‌شده برق تجدیدپذیر تا سال ۲۰۳۰ قرار دارد — رقمی که دو برابر ظرفیت سال ۲۰۲۲ است — و ظرفیت خورشیدی تقریباً سه برابر خواهد شد.

اگرچه سوخت‌های فسیلی همچنان حدود ۶۲ درصد از مصرف انرژی چین را تشکیل می‌دهند، اما انتظار می‌رود این سهم در سال‌های آینده به‌دلیل کندی رشد اقتصادی چین، توسعه سریع تجدیدپذیرها و برنامه رهبر حزب برای دستیابی به کربن‌خنثی تا سال ۲۰۶۰ کاهش یابد.

تمامی این عوامل به توضیح تحولات اخیر انرژی در آسیای مرکزی که به گاز طبیعی مربوط می‌شود، کمک می‌کنند. چین برای مدتی طولانی به‌عنوان موتور محرکه افزایش جهانی تقاضای گاز شناخته می‌شد، اما اکنون محاسبات انرژی آن به سمت تجدیدپذیرها تغییر یافته است. همین شرایط متغیر احتمالاً موجب شد رهبران چینی در اوایل سال ۲۰۲۵ از پذیرش طرح روسیه برای ارسال مقادیر بیشتری گاز از طریق قزاقستان به چین خودداری کنند.

کاهش عطش چین برای گاز ممکن است در تصمیم اخیر ترکمنستان برای ارسال گاز به سمت غرب از طریق یک توافق سوآپ با ترکیه نیز نقش داشته باشد. به نظر می‌رسد عشق‌آباد به این درک رسیده باشد که

چین در آینده نیازی به حجم بالایی از گاز ترکمن نخواهد داشت. در سوی دیگر، جنگ تجاری در حال شکل‌گیری ممکن است باعث شود چین با مازاد بزرگی از پنل‌های خورشیدی و سایر اقلام مورد نیاز برای تولید انرژی پاک مواجه شود. این وضعیت می‌تواند فرصتی برای ازبکستان فراهم کند — کشوری که خود در مسیر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر گام برداشته — تا از احتمال کاهش قیمت این کالاهای چینی بهره‌مند شود.

در شرایطی که بسیاری از اقتصادهای پیشرفته با اعمال تعرفه‌ها به دنبال حمایت‌گرایی هستند، کشورهای در حال توسعه سهم بیشتری از واردات خود را از سرزمین اصلی چین تأمین می‌کنند.



تلاش چین برای تأمین انرژی رشد هوش مصنوعی با بهره‌گیری از انرژی‌های سبز



چین برای پشتیبانی از رشد روزافزون بخش هوش مصنوعی و توان پردازشی آن، توسعه مراکز داده پرمصرف را در راهبرد ملی انرژی خود ادغام کرده است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، طبق برنامه اقدام جدیدی که به تازگی منتشر شد، پکن قصد دارد برنامه‌ریزی مراکز داده را با زیرساخت‌های انرژی در مناطقی که از منابع انرژی نو برخوردارند، هماهنگ کند تا پاسخگوی تقاضای فزاینده برق مراکز محاسباتی با عملکرد بالا باشد.

سازمان ملی انرژی چین اعلام کرد: «ما بر مناطق هاب ملی و مناطق

غیرهاب اما دارای منابع غنی مانند استان‌های چینگ‌های، سین‌کیانگ و هیلونگ‌جیانگ تمرکز خواهیم کرد و تقاضای فعلی و آتی مراکز داده برای برق سبز را با ظرفیت انرژی تجدیدپذیر محلی هماهنگ می‌سازیم.»
به منظور کاهش فشار بر شبکه برق در ساعات اوج مصرف، قرار است از فناوری‌های نوآورانه برای پیش‌بینی هم‌زمان مصرف انرژی و تولید انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده شود تا مراکز داده بتوانند انعطاف‌پذیرتر از انرژی بهره‌برداری کنند.

وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین نیز اعلام کرد در کنار حمایت از شرکت‌های بزرگ هوش مصنوعی، باید از شرکت‌های کوچک‌تر و تخصصی نیز پشتیبانی کنیم.

این اقدام، نشان‌دهنده جاه‌طلبی‌های چین برای سلطه بر عرصه هوش مصنوعی است؛ بخشی که به سرعت به محرک مهمی برای رشد اقتصادی بدل شده، اما می‌تواند فشار زیادی بر تأمین برق وارد کند. انتظار می‌رود مصرف برق برای محاسبات هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۵ حدود ۴۳ درصد نسبت به سال قبل افزایش یابد.

طبق برآوردهای مؤسسه فناوری پکن، مراکز داده حدود ۲.۴ درصد از کل مصرف برق چین را به خود اختصاص می‌دهند که این سهم در برخی شهرها و مناطق می‌تواند به بیش از ۲۰ درصد برسد.

این روند چین را در مسیری مشابه ایالات متحده قرار می‌دهد؛ جایی که مراکز داده در سال ۲۰۲۴ حدود ۳ تا ۴ درصد از تقاضای برق ملی را به خود اختصاص داده‌اند و این رقم تا سال ۲۰۳۰ می‌تواند به ۱۱ تا ۱۲ درصد برسد.

بر اساس برنامه اقدام جدید، چین قصد دارد سهم انرژی پاک در تأمین

برق مراکز داده را با تشویق به استفاده از انرژی بادی و خورشیدی و تولید در محل افزایش دهد.

به‌منظور تثبیت عرضه انرژی، دولت چین همچنین قصد دارد گرمای اضافی مراکز داده را بازیافت کرده و انرژی خورشیدی حرارتی را با منابع بادی و فتوولتائیک (PV) تلفیق کند.

علاوه بر این، دولت پروژه‌های آزمایشی برای آزمودن مدل‌های جدید سیستم برق‌رسانی به‌منظور ارتقای پایداری شبکه برق راه‌اندازی خواهد کرد.

در آمریکا نیز، پیش‌بینی می‌شود مراکز داده تا سال ۲۰۳۰ مسئول تقریباً نیمی از رشد تقاضای برق باشند؛ رشدی که حتی از بخش تولید در تمام صنایع انرژی‌بر نیز فراتر خواهد رفت.

به‌طور جهانی نیز انتظار می‌رود مصرف برق مراکز داده تا سال ۲۰۳۰ دو برابر شود و به سطحی معادل کل مصرف برق کنونی کشور ژاپن برسد.



همکاری بندر برتر چین با ۳ بندر اروپایی برای حمل و نقل دریایی کم کربن



بندر نینگبو-ژوشان، شلوغ‌ترین بندر جهان از نظر حجم جابه‌جایی محموله، اعلام کرد که سه ابتکار همکاری با سه بندر مهم اروپایی — هامبورگ و ویلهلمس‌هافن در آلمان و والنسیا در اسپانیا — را برای ایجاد دالان‌های حمل و نقل دریایی سبز و پیشبرد همکاری‌های بندری کم‌کربن بین چین و اروپا آغاز کرده است.

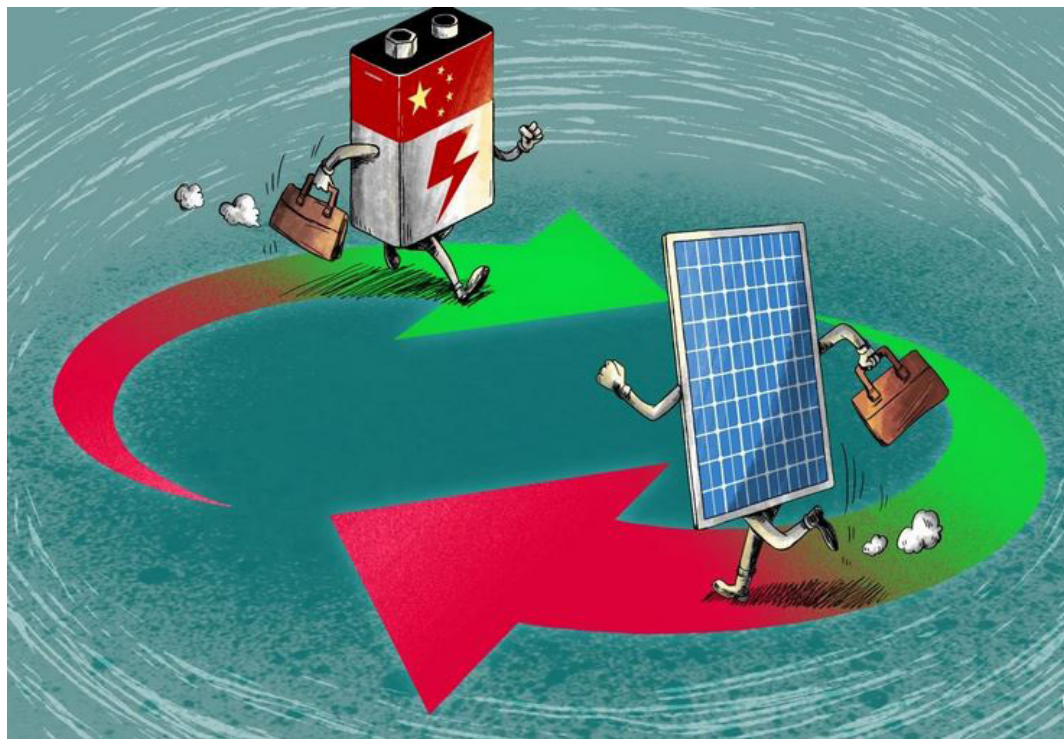
به گزارش گلوبال تایمز، صنعت کشتیرانی که حدود ۸۰ درصد تجارت جهانی را بر عهده دارد، با فشارهای فزاینده برای کاهش انتشار کربن روبروست. بر اساس این ابتکارات برای کاهش کربن در حمل و نقل بین‌المللی، بنادر مذکور با شرکت‌های کشتیرانی، مالکان محموله، تأمین‌کنندگان انرژی، مؤسسات تحقیقاتی و سایر ذی‌نفعان همکاری خواهند کرد تا فناوری‌های بدون کربن، سوخت‌های پاک و سیستم‌های مدیریت هوشمند را در مسیرهای تعیین‌شده ترویج دهند.

اقدامات کلیدی شامل احداث و استفاده از زیرساخت برق‌رسانی در اسکله، بهینه‌سازی شبکه‌های توزیع بار، استفاده از راه‌حل‌های انرژی تجدیدپذیر و توسعه سوخت‌رسانی پاک است و هدف آن ایجاد دالان‌هایی با انتشار خالص صفر کربن از بندر مبدأ تا بندر مقصد ذکر شده است.

بندر نینگبو-ژوشان دارای بیش از ۳۰۰ مسیر کانتینری است، از جمله بیش از ۲۵۰ مسیر بین‌المللی که بیش از ۶۰۰ بندر در بیش از ۲۰۰ کشور و منطقه را به هم متصل می‌کند.

تقویت تحقیق و ترویج فناوری‌های سبز و کم‌کربن همواره یکی از اولویت‌های این بندر بوده است، به‌طوری که اکنون ۷۴ درصد از انرژی مصرفی آن از منابع پاک تأمین می‌شود.

رئیس گروه بندری نینگبو-ژوشان، گفت: «ما قصد داریم در چارچوب ابتکار کمربند و جاده همکاری نزدیکی با بنادر و شرکت‌های کشتیرانی داشته باشیم تا از تحول سبز جهانی در بنادر و حمل‌ونقل دریایی پشتیبانی کنیم.»



رونق اقتصاد چرخشی چین در عصر انرژی‌های نوین



قطعات گران‌قیمتی مانند لیتیوم — فلزی قلیایی به رنگ نقره‌ای-سفید که به‌درستی لقب «طلای سفید» گرفته — به‌همراه دیگر موادی همچون کبالت و نیکل، حتی پس از پایان عمر مفید باتری‌های مورد استفاده در صنعت عظیم خودروهای برقی (EV) چین نیز ارزش خود را حفظ می‌کنند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، در کسب‌وکار پسماندهای انرژی نو پتانسیل بسیار زیادی وجود دارد، چرا که انرژی نو مسیری است که چین و جهان به سمت آن می‌روند.

با افزایش تعداد باتری‌ها و پنل‌های خورشیدی که در چین — رهبر جهانی در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر — به پایان عمر خود می‌رسند، برخی شرکت‌ها در حال پذیرش مفهوم «اقتصاد چرخشی» هستند؛ مفهومی که در آن مواد بار دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند و به چرخه تولید بازمی‌گردند تا از تولید پسماند جلوگیری و منابع حفظ شوند.

با توجه به اینکه فلزات گران‌بها، بخش‌های ضروری بسیاری از فناوری‌های پررشد حوزه انرژی پاک را تشکیل می‌دهند، این چرخه بازیافت، به‌ویژه از منظر افزایش استقلال معدنی چین، اهمیتی مضاعف می‌یابد؛ آن هم در حالی که این کشور درگیر تنش‌های فزاینده تجاری در سطح جهانی است.

بازیافت مواد معدنی عمده‌تاً برای تأمین امنیت منابع انجام می‌شود. چین همچنین به دنبال رشد اقتصادی جدید از طریق تقویت تلاش‌های بازیافتی است؛ تلاشی که در گذشته بیشتر برای مقابله با آلودگی صورت می‌گرفت.

چین در حال حاضر با دشواری بیشتری برای خرید از متحدان ایالات متحده مانند استرالیا و کانادا روبه‌رو است.

ابتکار عمل‌های کلان برای ارتقاء تجهیزات صنعتی و تعویض کالاهای مصرفی، تقاضا برای بازیافت را افزایش داده و زمینه‌ساز دور جدیدی از رشد اقتصادی است.

در پاسخ به این تقاضای رو به رشد، در سال گذشته شرکت عظیم دولتی جدیدی به نام گروه بازیافت منابع چین (China Resources Re-cycling Group) زیر نظر مستقیم شورای دولتی تأسیس شد. هدف این شرکت، ایجاد شبکه‌ای سراسری برای بازیافت منابع در حوزه‌های

مختلف، از کالاهای بادوام مصرفی مانند لوازم الکترونیکی تا تجهیزات مستهلک نیروگاه‌های بادی و خورشیدی است.

چین پس از حدود یک دهه رشد سریع در استفاده از خودروهای برقی، با عمر مفید باتری‌های آن‌ها که حداکثر ۸ سال برآورد شده اکنون وارد مرحله «بازنشستگی گسترده باتری‌های خودروها» شده است.

وزن باتری‌های بازنشسته خودرو در چین تا سال ۲۰۲۸ از ۴ میلیون تن در سال فراتر خواهد رفت و ارزش سالانه صنعت بازیافت این باتری‌ها بیش از ۲۸۰ میلیارد یوان (۳۸.۵ میلیارد دلار) خواهد بود.

در همین حال، پنل‌های خورشیدی چین که عمر مفید طولانی‌تری دارند اما زودتر از خودروهای برقی نصب شده‌اند، انتظار می‌رود از سال جاری وارد مرحله بازنشستگی شوند و این موج در پنج سال آینده شدت بگیرد. این پیش‌بینی بر اساس گزارشی از انجمن اقتصاد چرخشی چین در سال ۲۰۲۳ صورت گرفته است.

بر خلاف سوخت‌های فسیلی که پس از سوختن به پایان می‌رسند، فلزات موجود در محصولات انرژی نو قابل بازیافت هستند و این مسئله در میانه جنگ تجاری تشدیدشده بین چین و ایالات متحده از اهمیت حیاتی برخوردار است.

در حالی که چین تلاش‌ها برای اکتشاف معادن داخلی مواد معدنی حیاتی را شدت بخشیده، در خرید از کشورهای مانند کنگو و شیلی نیز ممکن است دچار مشکل شود، زیرا دولت دونالد ترامپ فشار بر شرکای تجاری برای منزوی‌سازی چین را افزایش داده است.

چین برای بسیاری از مواد معدنی کلیدی، به‌ویژه آن‌هایی که در انرژی نو و تولیدات پیشرفته کاربرد دارند — مانند کبالت، نیکل و لیتیوم — به

شدت به واردات متکی است. در مقابل، ایالات متحده و اروپا نیز درباره وابستگی خود به چین هشدار داده‌اند، زیرا بخش عمده‌ای از زنجیره ارزش از پالایش تا محصول نهایی، تحت کنترل چین است. کمپین کنونی چین برای تعویض کالاهای مصرفی و ارتقاء تجهیزات می‌تواند تا ۵۰۰ هزار تن منابع حاوی فلزات غیرآهنی بازیافت‌شدنی تولید کند.

در سال‌های اخیر، شرکت‌های پیشرو تولید باتری و خودروسازان همچون CATL و بی‌وادی جایگاه خود را در عرصه بازیافت باتری تثبیت کرده‌اند، در حالی که شرکت‌های کوچک‌تر نیز با امید به سهم‌گیری از این بازار آینده‌دار وارد عرصه شده‌اند.

اگرچه چین هنوز در مراحل اولیه بازیافت پسماندهای انرژی نو قرار دارد، اما این وضعیت در سطح جهانی نیز چندان پیشرفته نیست. اتحادیه اروپا در زمینه استانداردها و سیستم‌های بازیافت پیشرو است، اما چین مزیت بی‌نظیری از نظر زنجیره صنعتی کامل و بازار وسیع دارد. این حوزه نوظهور سرمایه‌گذاران زیادی را جذب کرده، اما هنوز فاقد مقررات و پیشرفت‌های فناورانه ضروری است. شرکت‌ها شور و اشتیاق بالایی دارند، اما هنوز بازیافت در مقیاس بزرگ اتفاق نیفتاده و یک سیستم بازیافت بالغ شکل نگرفته است.

چین در حال حاضر از سیاست «فهرست سفید» برای استانداردسازی بازار بازیافت باتری استفاده می‌کند تا از بروز حوادث ایمنی و آلودگی زیست‌محیطی جلوگیری کند. تاکنون ۱۵۶ شرکت در این فهرست قرار گرفته‌اند.

در نشست شورای دولتی در فوریه ۲۰۲۵، برنامه‌ای عملیاتی برای بهبود

سیستم بازیافت باتری خودرو به تصویب رسید که هدف آن ایجاد سیستمی استاندارد، ایمن و کارآمد است.

پیش از آن، در دسامبر 2024، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین دستورالعملی صادر کرد که طبق آن شرکت‌ها باید سازوکاری برای تضمین کیفیت با قابلیت رهگیری و مسئولیت‌پذیری محصولات بازیافتی ایجاد کنند و استانداردهای اجباری برای این محصولات را افزایش دهند.

یکی از شرکت‌های فهرست سفید، شرکت فناوری بازیافت برونپ در گوانگ‌دونگ — که زیرمجموعه‌ای از CATL است — اعلام کرد که می‌تواند ۹۹.۳ درصد از نیکل، کبالت و منگنز و ۹۱ درصد از فسفر و لیتیوم موجود در باتری‌های مستعمل را بازیابی کند.

این روند به چین کمک می‌کند تا یک چرخه کامل در توسعه انرژی نو شکل دهد. این موضوع تضمین می‌کند که باتری‌ها به همان جایی برمی‌گردند که از آن آمده‌اند و مقاومت زنجیره تأمین صنعت انرژی نو را تقویت می‌کند.

باتری‌های لیتیوم-یون حاوی فلزات سنگین هستند که در صورت عدم دفع صحیح، می‌توانند به خاک و آب نفوذ کنند. همچنین، بازیافت آن‌ها خطرناک است؛ چرا که برش در مکان نادرست ممکن است باعث احتراق یا انتشار دوده‌های سمی شود.

با این حال، در حال حاضر بیشتر باتری‌های بازنشسته به کارگاه‌های غیرقانونی در مناطق کمتر توسعه‌یافته می‌رسند.

پس از ۲۰ سال توسعه، پنهل‌های خورشیدی به همه نقاط چین گسترش یافته‌اند. اکنون با بازنشستگی اولین موج، برخی حتی مستقیماً به سطل زباله انداخته می‌شوند.

در چنین شرایطی، بازیافت‌کنندگان قانونی در جذب ضایعات کافی با مشکل مواجه شده‌اند که منجر به ظرفیت مازاد شده است. انتظار می‌رود این مسئله با بلوغ مقررات و رسیدن موج بازنشستگی باتری‌ها در یکی دو سال آینده کاهش یابد؛ به‌ویژه در شرایطی که بسیاری از برندهای خودرویی — از جمله شرکت‌های چینی — شتاب بیشتری به گذار کامل به خودروهای برقی داده‌اند؛ بنابراین، در مجموع، این مسیر بزرگی برای چند دهه آینده خواهد بود.



حذف زغال‌سنگ از سبد نیروگاه‌های برق خارجی چین؟



شی جین پینگ در سپتامبر ۲۰۲۱ متعهد شد که کشورش تامین مالی نیروگاه‌های زغال‌سنگی جدید در خارج از چین را متوقف کرده و در مقابل، حمایت از پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر را افزایش دهد. این اظهارات نشانگر تغییر مهمی در سیاست‌های پکن بود که می‌توانست به رفع یکی از موانع بزرگ گذار انرژی کشورهای در حال توسعه یعنی کمبود منابع مالی کمک کند.

به گزارش مرکز سیاست توسعه جهانی دانشگاه بوستون، در به‌روزرسانی پایگاه داده برق بین‌المللی چین یا CGP (China's Global Power Database) که مرکز سیاست‌های توسعه جهانی دانشگاه بوستون اداره

آن را بر عهده دارد، داده‌های جدیدی درباره سبد نیروگاه‌های برق خارجی چین ارائه شده است.

پژوهشگران این مرکز تحلیل جدیدی را منتشر کرده‌اند که شامل ارزیابی میزان اجرای تعهد سال ۲۰۲۱ پکن و نیز بررسی نیروگاه‌های برق خارجی جدید چین از نظر ظرفیت، حجم انتشار دی‌اکسید کربن، ترکیب منابع انرژی و سرمایه‌گذاران (و مقایسه آنها با نیروگاه‌های قبلی) است.

تحلیل مذکور برای اولین بار نشان داده که ترکیب تامین مالی بخش انرژی چین در خارج از کشور، چه در قالب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و چه از طریق موسسه‌های مالی توسعه (DFI)، به سمت انرژی سبز تغییر کرده و از سال 2021 به بعد هیچ سرمایه‌گذاری جدیدی در نیروگاه‌های زغال‌سنگی صورت نگرفته است.

اما دو عامل کلیدی دیگر هم وجود دارد: اول این که داده‌ها نشان می‌دهد روند کلی سرمایه‌گذاری در بخش انرژی نزولی بوده است، و دوم آن که مجموعه کلی نیروگاه‌های موجود هنوز آلودگی کربنی زیادی ایجاد می‌کند. نیروگاه‌های زغال‌سنگی جدیدی که قبل از تعهد سال 2021 پکن در حال ساخت بودند، پشت سر هم افتتاح می‌شوند و تا چند دهه آینده دی‌اکسید کربن منتشر خواهند نمود.

پایگاه داده CGP که در سال ۲۰۲۰ راه‌اندازی گردید، نیروگاه‌های برق خارج از چین که با FDI یا با وام‌های دو DFI این کشور یعنی بانک صادرات- واردات چین (CHEXIM) و بانک توسعه چین (CDB) تامین مالی شده‌اند را پایش می‌کند. به‌علاوه این پایگاه داده نوع قراردادهای، اسامی سرمایه‌گذاران یا وام‌دهندگان چینی، درصد مالکیت هر سرمایه‌گذار، ظرفیت (بر حسب مگاوات)، نوع فناوری، وضعیت عملیاتی

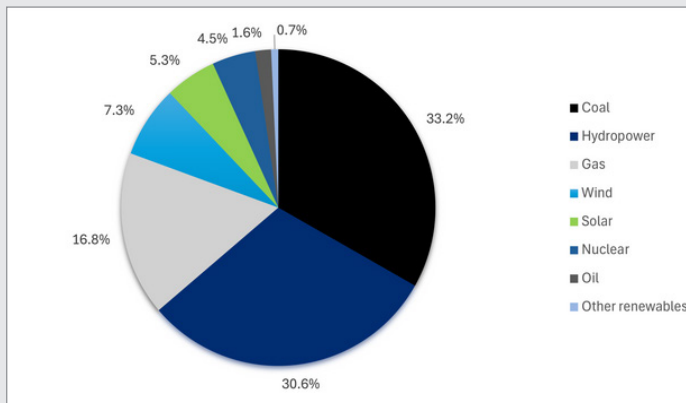
و حجم تقریبی انتشار سالانه دی‌اکسید کربن را هم برای نیروگاه‌های خارجی تامین مالی شده توسط پکن بررسی کرده و نشان می‌دهد.

یافته‌های اصلی:

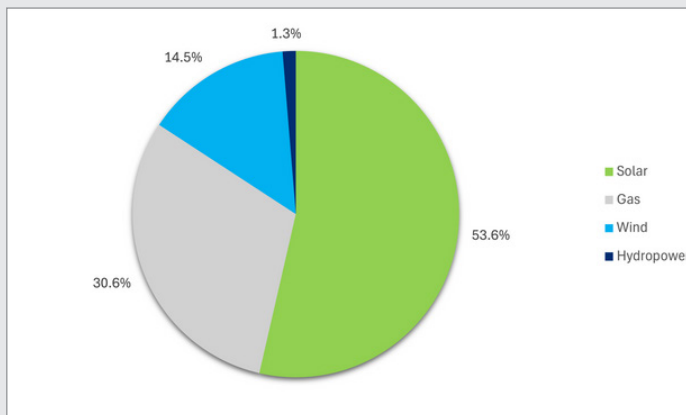
روندهای اخیر: تامین مالی بعد از سال 2021

- در سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳، چین منابع مالی برای حدود ۵ گیگاوات ظرفیت جدید را تامین کرد که بخش اعظم (۹۳ درصد) آن مربوط به سرمایه‌گذاری‌های بکر (greenfield) بود.
- تامین مالی جدید برای پروژه‌های زغال‌سنگی متوقف شده است و این مساله نشان می‌دهد که تعهد سال ۲۰۲۱ شی جین پینگ مبنی بر توقف تامین مالی نیروگاه‌های زغال‌سنگی جدید در خارج از چین، در DFI‌ها، ادغام‌ها و اکتساب‌ها (M&A) و سرمایه‌گذاری‌های بکر این کشور عملی شده است.
- با این وجود، ادامه یافتن مراحل ساخت پروژه‌های برق زغال‌سنگی مربوط به قبل از سال ۲۰۲۱ نشانگر آن است که احتمالا زغال‌سنگ همچنان بخش چشمگیری از سبد تولید برق خارجی چین را تشکیل دهد. در سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳، هشت گیگاوات ظرفیت زغال‌سنگی به بهره‌برداری رسید و ۹ گیگاوات دیگر نیز برنامه‌ریزی شده یا در حال ساخت است که ۱۹ درصد از کل ظرفیت در دست احداث را تشکیل می‌دهد.
- بیش از ۶۸ درصد ظرفیت تولید برق خارج از کشور چین که در سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳ تامین مالی شده، به پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر خورشیدی و بادی اختصاص یافته است که این رقم بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ تقریباً ۱۳ درصد بود.

شکل ۱: ظرفیت
موسسه‌های
مالی توسعه و
سرمایه‌گذاری
مستقیم خارجی
چین بر حسب منبع
انرژی، سال‌های
۲۰۰۱ تا ۲۰۲۱



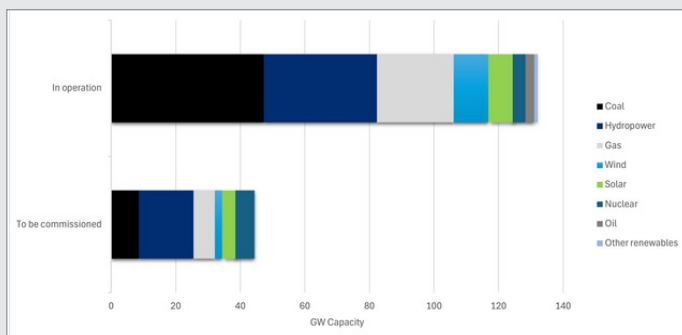
شکل ۲: ظرفیت
موسسه‌های
مالی توسعه و
سرمایه‌گذاری
مستقیم خارجی
چین بر حسب منبع
انرژی، سال‌های
۲۰۲۲ و ۲۰۲۳



• این تغییرات به معنای افزایش قابل توجهی در سهم انرژی‌های تجدیدپذیر نیست، چون مقدار کل تامین مالی نسبتاً پایین بوده، به طوری که مجموع ظرفیت انرژی تجدیدپذیر تامین مالی شده در سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳ تنها ۳ گیگاوات است.

روندهای کلی: آمار تجمعی ظرفیت تولید برق، انتشار گازهای گلخانه‌ای و روند سرمایه‌گذاری

- ظرفیت: بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳، سرمایه‌گذاران و DFI‌های چینی از احداث ۱۷۷ گیگاوات ظرفیت نیروگاهی پشتیبانی کردند که تقریباً معادل ۶ درصد از ظرفیت تولید برق داخلی این کشور بود. هم اکنون ۷۵ درصد از کل این ظرفیت عملیاتی شده و ۲۵ درصد دیگر هم در دست ساخت یا در مرحله برنامه‌ریزی است. تامین مالی برای ۱۵۴۲ واحد نیروگاهی در قالب ۷۴۵ نیروگاه در ۹۶ کشور جهان صورت می‌گیرد.



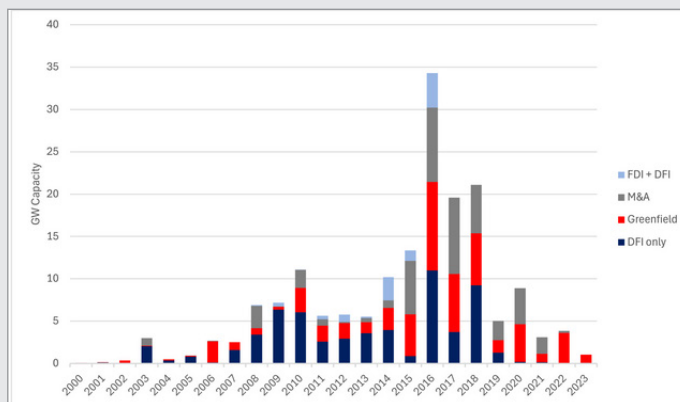
شکل ۳: ترکیب منابع انرژی در FDI‌ها و DFI‌های چین بر حسب وضعیت، سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳

- کل مجموعه نیروگاه‌های برق خارجی چین هنوز کربن نسبتاً زیادی منتشر می‌کند، چون پروژه‌های فسیلی ۵۶ درصد از کل آمار تجمعی ظرفیت عملیاتی آن را تشکیل می‌دهند و در این بین زغال‌سنگ با ۳۶ درصد بیشترین سهم را دارد. انرژی آبی با ۲۷ درصد و انرژی خورشیدی و بادی با ۱۴ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند و بقیه ظرفیت هم مربوط به گاز، انرژی هسته‌ای، نفت

و سایر منابع انرژی تجدیدپذیر (زیست‌توده، انرژی زمین‌گرمایی و پسماندها) است.

- میزان انتشار کربن: در سال ۲۰۲۳، حجم انتشار سالانه دی‌اکسید کربن از نیروگاه‌های تامین مالی شده توسط چین به ۲۸۷ میلیون تن رسید که تقریباً معادل مقدار کل انتشار سالانه دی‌اکسید کربن مرتبط با بخش انرژی در کشور مالزی یا امارات متحده عربی است.

- نیروگاه‌های در دست برنامه‌ریزی و ساخت هم زمانی که بهره‌برداری برسند، ۵۳ میلیون تن دی‌اکسید کربن منتشر خواهند کرد که معادل حجم انتشار سالانه دی‌اکسید کربن اتریش است.



شکل ۴: FDI ها و DFI های چین بر حسب نوع قرارداد (۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳)

- روند سرمایه‌گذاری: از زمان آغاز طرح کمربند و جاده (BRI) تا شروع همه‌گیری کووید-۱۹ (سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹)، میانگین سالانه سرمایه‌گذاری چین تقریباً معادل ۱۶ گیگاوات ظرفیت تولید برق بود. ولی این رقم در بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۳ به ۴ گیگاوات

کاهش یافته است. بعد از رسیدن حجم این سرمایه‌گذاری‌ها به نقطه اوج در سال ۲۰۱۶، هم DFI‌ها و هم سرمایه‌گذاران چینی مشارکت در بازارهای خارجی را کاهش داده‌اند.

- DFI‌های چین ۶۹ درصد از کل ظرفیت تولید برق زغال‌سنگی و ۴۰ درصد ظرفیت تولید برق با استفاده از انرژی آبی را به خود اختصاص داده‌اند.

- ۹۷ درصد ظرفیت انرژی بادی و ۹۶ درصد از ظرفیت انرژی خورشیدی که توسط چین تامین مالی شده، مربوط به سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی (اعم از سرمایه‌گذاری بکر یا ادغام و اکتساب) بوده است.

- DFI‌ها بر زغال‌سنگ و انرژی آبی متمرکزند، و سرمایه‌گذاری‌های بکر و ادغام‌ها و اکتساب‌ها از نظر منبع انرژی متنوع‌تر از آنها هستند.

- از لحاظ منطقه جغرافیایی، آسیا بزرگ‌ترین دریافت‌کننده منابع مالی چین (بر حسب ظرفیت) بوده است که این منابع عمدتاً به سمت پروژه‌های زغال‌سنگی هدایت شده‌اند. قاره آمریکا و آفریقا در رتبه‌های بعدی قرار دارند و در هر دو آنها انرژی آبی رایج‌ترین منبع انرژی بوده است.

- سرمایه‌گذاری‌های بکر و ادغام‌ها و اکتساب‌ها در دو بخش انرژی بادی و خورشیدی غالباً در قاره آمریکا (۳۳ درصد) و آسیا (۲۹ درصد) متمرکز شده‌اند؛ و آفریقا تنها ۴ درصد از کل منابع مالی شرکت‌های چینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر (بر حسب ظرفیت تولید برق) را دریافت نموده است.

تامین مالی چین در بخش انرژی جهان بیش از گذشته با گذار سبز همسو شده، ولی ممکن است زغال‌سنگ کماکان بخش چشمگیری از سبد انرژی خارجی این کشور را تشکیل دهد، چرا که راه‌اندازی و افتتاح پروژه‌های قبلی همچنان ادامه دارد. با این حال، طرح‌هایی مانند مشارکت در سرمایه‌گذاری و تامین مالی سبز (GIFP) که در مجمع کمربند و جاده ۲۰۲۳ روغایی شد، می‌توانند در پیشبرد توسعه پایدار موثر باشند و به کشورهای در حال توسعه کمک کنند تا به اهداف خود در حوزه انرژی سبز دست یابند.



رکوردشکنی ۳۶ گیگاواتی نصب پنل‌های خورشیدی بر پشت بام‌ها در چین



چین در سه ماهه اول سال ۲۰۲۵ رکورد ۶۰ گیگاواتی را در نصب ظرفیت‌های جدید انرژی خورشیدی به ثبت رساند که ۳۶ گیگاوات آن مربوط به نصب پنل‌های خورشیدی روی پشت بام‌هاست. این 36 گیگاوات هم به نوبه خود بیشترین میزان ظرفیت فتوولتائیک (PV) نامتمرکز نصب شده طی یک فصل در تاریخ چین بود.

بنا بر گزارش ریستاد انرژی، رشد چشمگیر مذکور ناشی از شتاب فعالان این بخش برای رعایت ضرب‌الاجل‌های تعیین شده در دستورالعمل‌های جدید اداره ملی انرژی (NEA) بود که در اکتبر 2024 صادر و از ماه می 2025 لازم‌الاجرا گردیده‌اند. قوانین جدید بر مصرف برق در محل تولید (مصرف شخصی) به منظور جلوگیری از ایجاد اضافه بار در شبکه برق و نیز کاهش وابستگی به نیروگاه‌های متمرکز و بزرگ‌مقیاس تاکید

دارند. همچنین این قوانین با اهداف دوگانه پکن در مورد میزان انتشار کربن (رسیدن به سقف انتشار کربن تا سال 2030 و دستیابی به وضعیت کربن خنثی تا سال 2060) همسو هستند.

ریستاد انرژی اعلام کرده که انتظار دارد رشد PV پشت‌بامی در سه ماهه دوم امسال هم ادامه یابد، و پیش‌بینی می‌کند که میزان افزایش ظرفیت انرژی خورشیدی نامتمرکز در 12 ماهه سال جاری به ۱۳۰ گیگاوات برسد (شامل ۹۲ گیگاوات پروژه‌های تجاری و صنعتی یا C&I و ۳۸ گیگاوات پروژه‌های مسکونی). با در نظر گرفتن مجموعه پروژه‌های در دست اجرا و تلاش استان‌ها برای تحقق اهداف ترسیم شده در برنامه پنج ساله چهاردهم چین، انتظار می‌رود که میزان کل نصب PV بزرگ‌مقیاس هم در سال ۲۰۲۵ به ۱۶۷ گیگاوات برسد.

تغییر سیاست NEA موجب شده است که پروژه‌های C&I دیگر به شبکه برق دسترسی کامل نداشته باشند. مراکزی با ظرفیت تا ۶ مگاوات می‌توانند برق مازاد خود را به شبکه بفروشند، ولی پروژه‌های بزرگ‌تر امکان فروش به شبکه را ندارند و باید تمام برق تولید شده در همان محل تولید به مصرف برسد.

به گفته تحلیل‌گران ریستاد انرژی، دستورالعمل‌های جدید دو تاثیر مختلف بر بخش C&I (که معمولاً اتصالش به شبکه محدود است یا اصلاً به آن متصل نیست) خواهند داشت. از یک طرف افزایش مصرف شخصی در پروژه‌های فتوولتائیک پشت‌بامی C&I، چالش‌های اتصال به شبکه را کاهش می‌دهد و در جلوگیری از اضافه بار شبکه سراسری برق کشور هم موثر است، و همچنین به پیشرفت سریع‌تر تجارت کربن (car-bon trading) و بازارهای گواهی سبز کمک می‌کند و انتظار می‌رود

مراکز ذخیره‌سازی برق افزایش یابند. اما پیچیدگی بیشتر قراردادهای خرید ممکن است نااطمینانی جدیدی ایجاد کند و بر جنبه‌های اقتصادی پروژه‌ها تاثیر بگذارد که این امر می‌تواند فعالان این بخش، سرمایه‌گذاران و تامین کنندگان منابع مالی را منصرف نماید.

استان‌های مختلف واکنش‌های متفاوتی به دستورالعمل‌های جدید نشان داده‌اند. مغولستان داخلی و جی‌لین سختگیرانه‌ترین قوانین مصرف شخصی را در سطح کشور (به ترتیب ۹۰ و ۸۰ درصد) برای پروژه‌های تا ۶ مگاوات اعمال کردند که به کمترین آمار نصب پنل‌های خورشیدی C&I پشت‌بامی در سه ماهه اول سال منجر شد. در مغولستان داخلی میزان افزایش ظرفیت C&I تنها ۸۲ مگاوات بود و C&I پشت‌بامی کمتر از ۴ درصد کل PV نصب شده را تشکیل می‌داد. در جی‌لین هم ۴۰ مگاوات نصب شد و ۱۶ درصد از کل PV مربوط به سامانه‌های پشت‌بامی بود.

جیانگسو و گوانگ‌دونگ، دو استانی که بیشترین نصب سامانه‌های فتوولتائیک جدید را داشتند، محدودیتی در زمینه مصرف شخصی اعمال نکردند. در هر دو این استان‌ها پروژه‌های بزرگ C&I می‌توانند یا شرایط دسترسی به شبکه برق را احراز نمایند و یا پس از تایید، به حالت بزرگ‌مقیاس تبدیل شوند.

در شاندونگ و هوئی نیز با توجه به تاکید NEA بر قیمت‌گذاری بازار محور ظرفیت‌های جدید برق تجدیدپذیر، تمام برق اضافی تولید شده در پروژه‌های C&I متصل به شبکه حالا باید در بازارهای برق معامله شود. ■

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)

ماهنامه ها:



ماهنامه
چین | انرژی های نو و تجدیدپذیر

ماهنامه
چین | فناوری



ماهنامه
چین | هوس مصنوعی و صنعت تراشه

ماهنامه
چین | صنعت خودرو



فصلنامه ها:



فصلنامه
چین | صنایع هوا فضا

فصلنامه
چین | سلامت و کساورزی





سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

