

پیشنهاد راه اندازی شبکه جهانی انرژی سبز
برای حل بحران برق



ماهنامه

چین | انرژی های نو و تجدیدپذیر

شماره ۲۰

سال دوم | شماره ۲۰ | شهریور ۱۴۰۴



www.techchina.ir



www.chinnegar.com



چین کماکان پیشتاز تولید انرژی آبی در جهان

انرژی پاک برای
اولین بار روند
انتشار دی اکسید
کربن چین را
معکوس کرد

۲۵

رکوردشکنی
چین در تولید
برق تجدیدپذیر
برای تامین
تقاضای فزاینده
بخش هوش
مصنوعی





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

بهره‌برداری از اولین ایستگاه بزرگ مقیاس ذخیره انرژی با فناوری هیبریدی لیتیوم-سدیم در چین ۴

تنش‌های تجاری با چین مسیر را برای باتری‌های نمکی باز می‌کند ۸

چین کماکان پیش‌تاز تولید انرژی آبی در جهان ۱۴

رکوردشکنی چین در تولید برق تجدیدپذیر برای تامین تقاضای فزاینده بخش هوش مصنوعی ۱۷

پیشنهاد راه‌اندازی شبکه جهانی انرژی سبز برای حل بحران برق ۲۰

انرژی پاک برای اولین بار روند انتشار دی‌اکسید کربن چین را معکوس کرد ۲۵



بهره‌برداری از اولین ایستگاه بزرگ مقیاس ذخیره انرژی با فناوری هیبریدی لیتیوم- سدیم در چین



اولین ایستگاه بزرگ مقیاس ذخیره‌سازی انرژی با استفاده از فناوری هیبریدی لیتیوم- سدیم در چین به بهره‌برداری رسید. این ایستگاه قادر است انرژی صدها هزار خانه را تامین کند.

به گزارش خبرگزاری شینهوا، ایستگاه ذخیره انرژی بانوچی که در ونشان (استان یوننان در جنوب غربی چین) قرار گرفته و شبکه برق جنوب چین (China Southern Power Grid) اداره آن را بر عهده دارد، می‌تواند روزانه تا ۸۰۰ هزار کیلووات ساعت برق را ذخیره کند که معادل برق مصرفی ۲۷۰ هزار خانوار است.

ایستگاه مذکور در زمینی به مساحت بیش از ۳۳ هزار متر مربع احداث گردیده و حداکثر ظرفیت خروجی لحظه‌ای آن ۲۰۰ مگاوات است.



ایستگاه بائوچی
از جدیدترین نسل
باتری‌های سدیم-
یون با ظرفیت و
سرعت بالا استفاده
می‌کند.



این ایستگاه با کمک باتری‌های سدیمی که عملکرد بهتری دارند و همچنین باتری‌های لیتیومی که فناوری‌شان به مرحله بلوغ رسیده است، و با ظرفیت خروجی ۲۰۰ مگاواتی خود، می‌تواند ذخیره‌سازی انرژی را برای بیش از ۳۰ نیروگاه بادی و فتوولتائیک در یون‌نان انجام دهد. به این ترتیب شرایط بهتری برای اتصال پایدار تعداد زیادی از منابع انرژی تجدیدپذیر به شبکه برق و استفاده کارآمد و بهینه از این منابع فراهم شده است و این نیروگاه‌ها می‌توانند در معاملات بازار برق هم شرکت کنند.

در این ایستگاه نقاط قوت باتری‌های لیتیومی و باتری‌های سدیمی با هم ادغام شده و در نتیجه قابلیت‌ها و فرصت‌های جدیدی برای استفاده از باتری‌های سدیم-یونی به منظور ذخیره انرژی فراهم گردیده است. سامانه‌های نصب شده در ایستگاه بائوچی می‌توانند حالت‌های شارژ و

تخلیه (دشارژ) را با توجه به میزان انرژی موجود، به شکلی انعطاف‌پذیر تنظیم کنند و به همین خاطر برای ذخیره انرژی‌های تجدیدپذیر (که میزان تولیدشان متغیر بوده و به شرایط محیطی بستگی دارد) بسیار مناسب هستند.

البته در گزارش شینهوا اطلاعات بیشتری در مورد باتری‌های سدیم-یون به کار رفته در ایستگاه مذکور ارائه نشده است و فقط شرکت چینی هاینا باتری (HiNa Battery) چندی پیش اعلام کرد که ایستگاه بائوچی از باتری‌های ساخته شده در این شرکت، که اولین باتری‌های سدیم-یون ذخیره برق با ظرفیت بالا در جهان هستند، استفاده می‌کند.



باتری‌های سدیم-یون مورد استفاده در ایستگاه ذخیره انرژی بائوچی

هاینا باتری در سال ۲۰۱۷ تأسیس شد و اولین باتری‌های سدیم-یون در کلاس گیگاوات ساعتی خود را در دسامبر ۲۰۲۲ تولید نمود. باتری‌های سدیم-یون در چند سال اخیر به‌شدت مورد توجه قرار گرفته‌اند که این مساله عمدتاً ناشی از فراوان بودن مواد اولیه و سهولت استخراج آنها و هزینه پایین این نوع باتری‌هاست.

در حال حاضر از این باتری‌ها بیشتر برای ذخیره انرژی استفاده می‌شود، گرچه برخی از سازندگان خودروهای برقی هم استفاده از آنها را در محصولات خود آغاز کرده‌اند.

شبکه برق جنوب چین در ماه می سال 2024 نیز یک ایستگاه ذخیره انرژی با باتری‌های سدیم-یون به ظرفیت ۱۰ مگاوات ساعت را در نان‌نینگ (استان گوانگشی) راه‌اندازی کرد که نخستین ایستگاه بزرگ مقیاس ذخیره‌سازی انرژی با این نوع باتری‌ها در چین به شمار می‌رود.



تنش‌های تجاری با چین مسیر را برای باتری‌های نمکی باز می‌کند

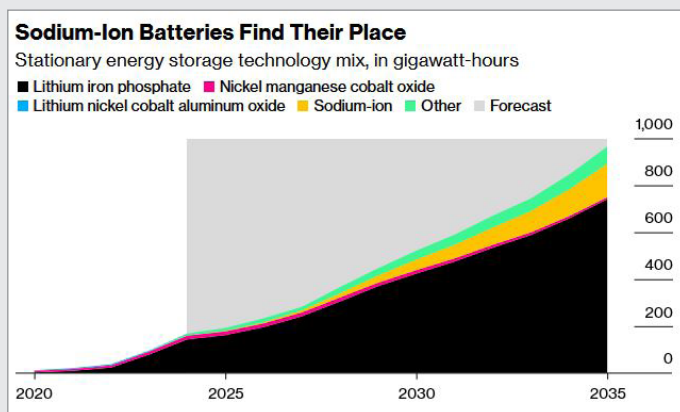


قرن‌هاست ایده ساخت باتری‌ها از سدیم مطرح شده است. در زمان «بیست هزار فرسنگ زیر دریا» اثر ژول ورن که در سال 1870 منتشر شده کاپیتان مویک زیردریایی الکتریکی را هدایت می‌کند که با انرژی «مک» کار می‌کند. اما با وجود سال‌ها بررسی و آزمایش‌هایی که پژوهشگران برای استفاده از این ماده ارزان و فراوان برای ذخیره‌سازی انرژی انجام داده‌اند، باتری‌های سدیم-یونی هنوز نتوانسته‌اند با چگالی انرژی سایر باتری‌ها، به‌ویژه باتری‌های لیتیومی، مطابقت کنند. اکنون نیازهای فزاینده به انرژی و تنش‌های تجاری جهانی باعث شده‌اند که این فناوری پس از مدت‌ها انتظار، بالاخره به پیشرفتی چشمگیر تبدیل شود.



به گزارش بلومبرگ، شرکت ناترون انرژی (Natron Energy Inc.) که از پایان نامه دکتری کالین وسلز، بنیان‌گذار این شرکت، در سال 2012 به وجود آمده است، در شمار معدود شرکت‌های جهان است که باتری‌های سدیم-یونی را به‌طور انبوه تولید می‌کند و تنها شرکتی است که این کار را در ایالات متحده انجام می‌دهد. اولین کارخانه این شرکت، در هالند واقع در میشیگان، در آوریل 2024 با هزینه 40 میلیون دلار برای بازسازی یک تأسیسات 300 میلیون دلاری موجود افتتاح شد و مقرر شده تا پایان سال 2025، 600 مگاوات باتری تولید کند که تقریباً برای تأمین انرژی یک شهر به اندازه سان‌دیگو کافی خواهد بود. این شرکت در تدارک سرمایه برای احداث یک کارخانه 1.4 میلیارد دلاری در شهرستان اجکومب، کارولینای شمالی است که ظرفیت تولید خود را تقریباً 40 برابر افزایش خواهد داد. وندل بروکس، مدیرعامل شرکت، به نقل از ناترون می‌گوید چنین افزایشی در تولید، برای تأمین تقاضای مشتریان خود که شامل مراکز داده و شرکت‌های رایانش ابری هستند، با در نظر داشتن نیازهای فزاینده انرژی در زمینه هوش مصنوعی، ضروری است. وی تأکید دارد که تقاضای انرژی به شدت رو به افزایش است. به گفته اوولینا استویکو، رئیس فناوری‌های باتری و زنجیره‌های تأمین در BloombergNEF، به طور کلی، تولید باتری‌های سدیم-یونی ارزان‌تر از باتری‌های لیتیوم-یونی است و خطر اشتعال کمتری دارند. آنها در فضای یکسان انرژی کمتری نیز ذخیره می‌کنند که نقطه ضعفی برای محصولاتی مانند خودروهای برقی و تلفن‌های هوشمند محسوب می‌شود. اما برخی از بخش‌هایی که با سرعتی فزاینده نیازمند ذخیره‌سازی انرژی هستند، از جمله مراکز داده و دیگر محیط‌های صنعتی، حساس به حجم یا

وزن باتری‌ها نیستند. این موضوع، فناوری را جذاب‌تر می‌کند: پیش‌بینی می‌شود که باتری‌های سدیم-یونی تا سال 2035، 15 درصد از بازار ذخیره‌سازی انرژی را به خود اختصاص دهند، در حالی که این سهم در حال حاضر حدود 1 درصد است.



عدم قطعیت در تأمین مواد مورد نیاز برای ساخت باتری‌های لیتیوم-یونی نیز به تقویت سدیم کمک کرده است. افزایش قیمت لیتیوم در سال 2022 باعث ایجاد هیجانی در میان سرمایه‌گذاران و استارت‌آپ‌ها برای جستجوی راه‌حل‌های جایگزین شد. در چین، دو غول باتری، شرکت CATL و شرکت BYD Co. هر دو شروع به توسعه باتری‌های سدیم-یونی برای ذخیره‌سازی و خودروهای برقی در همان زمان کردند. مارسل وایل، پژوهشگر در موسسه ارزیابی فناوری و تحلیل سیستم‌ها، یک مرکز تحقیقاتی مستقل آلمانی که فناوری‌های باتری را ارزیابی می‌کند معتقد است چین سعی می‌کند در تمام فناوری‌های حائز اهمیت پیش‌تاز باشد و دیگر کشورها سعی می‌کنند خود را با چین هماهنگ کنند. از

آن زمان به بعد، قیمت لیتیوم رو به کاهش رفته که چالشی پیش روی استارت‌آپ‌های نوپای باتری سدیم-یونی قرار داده است. اما تحلیلگران BNEF پیش‌بینی می‌کنند که قیمت این کالا همچنان نوسان خواهد داشت.

تعرفه‌های جدید رئیس‌جمهور دونالد ترامپ بر کالاهای چینی نیز یکی دیگر از عواملی است که سرمایه‌گذاران و خریداران را به سمت سدیم می‌برد. چین بیشتر لیتیوم جهان را تصفیه می‌کند و بیشتر گرافیت، یکی از اجزای باتری‌های لیتیوم-یونی، را تولید می‌کند. اگر این کشور صادرات گرافیت را متوقف کند یا اگر دولت ترامپ به افزایش تعرفه‌ها روی گرافیت ادامه دهد، تولیدکنندگان باتری لیتیوم-یونی در سراسر جهان با مشکلات جدی مواجه خواهند شد. باتری‌های سدیم-یونی راهی برای دور زدن این زنجیره تأمین هستند: آنها اغلب از کربن سخت، که ماده‌ای بسیار فراوان‌تر و مشابه زغال است، برای الکترودهای خود استفاده می‌کنند.

به گفته اندی لیچ که در واحد ذخیره‌سازی BNEF فعالیت دارد، اشتعال‌پذیری برخی انواع باتری‌های لیتیوم-یونی نیز قایل به جایگزین‌های ایمن‌تر را برانگیخته است. باتری‌های سدیم-یونی می‌توانند بدون اینکه شارژ داشته باشند ذخیره و نگهداری شوند تا خطر آتش‌سوزی را در مقایسه با باتری‌های مبتنی بر لیتیوم کاهش یابد.

یک مجموعه از 10 بسته باتری نائرون — که در یک رک سرور استاندارد جای می‌گیرد — تقریباً به اندازه یک یخچال است و می‌تواند 250 کیلووات انرژی ذخیره کند، که برای تأمین برق بیش از 100 خانه در کالیفرنیا کافی به نظر می‌رسد. این چگالی انرژی کمتر از باتری‌های



لیتیوم-یونی است. آنچه باتری‌های سدیم-یونی را به‌ویژه برای مراکز داده مناسب می‌کند، به گفته این شرکت، نرخ بسیار سریع تخلیه آنها است. تخلیه کامل انرژی یک باتری لیتیوم-یونی ممکن است یک ساعت به طول بیانجامد، اما در مورد باتری ناترون این کار در کمتر از دو دقیقه انجام می‌گیرد. این سرعت می‌تواند در هنگام قطع برق چالشی بحرانی به بار بیاورد؛ داستانی که در شرایط آب‌وهوایی نامساعد، احتمال وقوع بیشتری دارد. باتری‌های ناترون می‌توانند تا زمان فعال‌شدن ژنراتورهای پشتیبان، امکان ادامه فعالیت تأسیسات را فراهم آورند.

اگرچه باتری‌های ناترون در حال حاضر به‌لحاظ قیمت هم‌تراز با باتری‌های لیتیوم-یونی از نظر هزینه هستند، بروکس اذعان دارد که اگرچه زمان دقیق مشخص نیست، انتظار می‌رود زمانی که تأسیسات کارولینای شمالی این شرکت به ظرفیت کامل خود برسد، هزینه‌ها به نصف برسد. علاوه بر مراکز داده، سایر صنایع هدف ناترون از جمله پالایشگاه‌های نفت و گاز و کاربردهای نظامی مانند سیستم‌های ضدپهپاد و ضدموشکی هستند که نیاز به انفجارهای کوتاه و شدید انرژی و توانایی شارژ سریع دارند. شرکت در حال حاضر محصولات خود را به مشتریان در تمام این بخش‌ها در مقیاس کوچک و صرفاً برای اعتبارسنجی ارسال کرده و انتظار دارد آن را تا پایان سه ماهه دوم شروع به فروش و بازرگانی آن کند.

باتری‌های سدیم-یونی در بازار خودروهای برقی چین نیز در حال رسیدن به جایگاهی کلیدی هستند، جایی که خودروسازان تمرکز خود را بر مصرف‌کنندگانی قرار داده‌اند که مشروط به پرداخت قیمت پایین‌تر، مشکلی با برد کمتر ندارند. این فناوری در خودروهای برقی (EV)

تولیدشده توسط شرکت Yiwei، یکی از زیرمجموعه‌های گروه JAC که توسط فولکس واگن حمایت می‌شود، یافت می‌شود که قیمت آن‌ها به 7000 دلار می‌رسد و دامنه‌ای حدود 230 کیلومتر (143 مایل) دارند. برخی از سازندگان باتری‌های سدیم-یونی در چین هدف خود را حول ابزارهای برقی ترسیم کرده‌اند. دانشمندان پتانسیل باتری عناصر مختلف جدول تناوبی را، از جمله کلسیم، پتاسیم و منیزیم بررسی کرده‌اند و نتیجه این پژوهش از زبانیکی از محققان در زمینه باتری به نام ویل این است: «اما سدیم نزدیک‌ترین سیستم به واقعاً داشتن یک پیشرفت در بازار است».

این بدان معنا نیست که این فناوری به اندازه لیتیوم فراگیر خواهد شد. مینگ لانگ هی، دانشمند ارشد در مرکز تحقیقات شرکت ABB در سوئیس که در استارت‌آپ‌های باتری سدیم-یونی از جمله ناترون سرمایه‌گذاری کرده است، پیش‌بینی نمی‌کند که این فناوری روزی بر بازار مسلط شود. او آینده‌ای را در ذهن دارد که در آن محصولاتی باتری شرکت ناترون برای مراکز داده و بازارهای خاص دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند، در حالی که ترکیب‌های شیمیایی با چگالی انرژی بالاتر، مانند لیتیوم آهن فسفات، برای خودروهای برقی یا تلفن‌های هوشمند استفاده می‌شوند. انواع دیگر ممکن است همچنان سهم بازار لیتیوم-یونی را در برخی کاربردهای خاص از بین ببرند: از باتری‌های آهن-هوا برای ذخیره‌سازی بلندمدت انرژی گرفته تا باتری‌های حرارتی برای مصرف خانگی. مینگ لانگ هی در ادامه اذعان دارد: من فکر نمی‌کنم یک فناوری مجزا برای باتری، یکی برای شیمی سلول، وجود داشته باشد که برای همه امور کاربرد داشته باشد.



چین کماکان پیشتاز تولید انرژی آبی در جهان



گزارشات جدید نشان می‌دهد که چین در سال ۲۰۲۴ هم پیشتاز توسعه صنعت انرژی آبی جهان بوده و بخش عمده‌ای از ظرفیت جدید نصب شده در سطح آسیا را به خود اختصاص داده، و هم‌زمان سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی نیز در بخش ذخیره‌سازی انرژی انجام داده است. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، در سال گذشته ۴/۱۴ گیگاوات از کل ۶/۲۴ گیگاوات ظرفیت جدید تولید انرژی آبی در جهان مربوط به این کشور بود. پکن سرمایه‌گذاری روی این منبع انرژی را راهکاری موثر برای حفظ پایداری شبکه برق خود در مسیر گذار سبز می‌داند.

طبق مطالعه‌ای که اخیراً از سوی انجمن بین‌المللی انرژی آبی منتشر شد، بیش از نصف ظرفیت انرژی آبی جدید چین در سال گذشته شامل پروژه‌های تلمبه ذخیره‌ای آبی (PSH) بوده است که مقادیر عظیمی از آب را در مخازن خود ذخیره می‌کنند و هنگام کمبود برق در شبکه، از این آب برای تولید برق استفاده می‌شود.

فناوری مذکور می‌تواند راه مناسبی برای جبران نوسانات تولید انرژی خورشیدی و بادی بدون توسل به سوخت‌های فسیلی باشد و در سراسر جهان محبوبیت فزاینده‌ای یافته است.

چین از سال ۲۰۲۰، زمانی که تصمیم گرفت تا سال ۲۰۶۰ به وضعیت کربن‌خنثی برسد، ساخت سد را به شدت افزایش داد.

هم‌اکنون بیش از ۲۰۰ گیگاوات پروژه PSH در این کشور تایید شده یا در دست احداث است و به این ترتیب پکن احتمالاً از هدف‌گذاری ۱۲۰ گیگاواتی خود برای سال ۲۰۳۰ عبور کرده و تا پایان دهه حاضر به عدد ۱۳۰ گیگاوات خواهد رسید.

چین در حال حاضر حدود ۴۳۶ گیگاوات ظرفیت تولید انرژی آبی دارد که بیش از سه چهارم کل ظرفیت آسیا را تشکیل می‌دهد، و در سایر انواع انرژی تجدیدپذیر هم پیش‌تاز است. مثلاً ظرفیت نصب شده انرژی خورشیدی و بادی آن تا پایان سال ۲۰۲۴ از مقداری که در اصل برای سال ۲۰۳۰ هدف‌گذاری شده بود (یعنی ۱۲۰۰ گیگاوات) عبور کرد.

در ماه فوریه کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی (NDRC) و اداره ملی انرژی چین اطلاعیه مشترکی در مورد اصلاحات بیشتر در نحوه قیمت‌گذاری برق تولید شده از منابع انرژی تجدیدپذیر صادر کردند و یکی از اقتصاددان‌های NDRC گفت بخش انرژی‌های تجدیدپذیر

ما علی‌رغم پیشتاز بودن در دنیا، باید در بازاری رقابتی آزمایش شود تا قدرت و توان بلندمدت و توسعه سالم آن تضمین گردد.

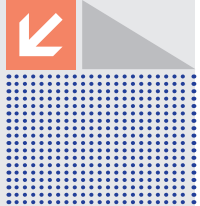
کشورهای دیگری از جمله استرالیا، ویتنام، تایلند، لائوس و فیلیپین هم مشغول اجرای پروژه‌های انرژی آبی و اصلاح مقررات به منظور حمایت از توسعه این بخش هستند.

طبق اعلام انجمن بین‌المللی انرژی آبی، سرمایه‌گذاری در این صنعت پس از چندین سال رکود جهانی شتاب گرفته، اما هنوز حمایت بیشتری لازم است و پروژه‌های انرژی آبی در منطقه آسیا و اقیانوسیه (غیر از چین) همچنان با موانع بزرگی روبرو هستند.

یکی از مهم‌ترین این موانع تامین مالی است، چون بخش خصوصی به دلیل هزینه‌های اولیه بالا و دوره طولانی بازگشت سرمایه تمایل زیادی به مشارکت در این حوزه ندارد؛ و در بسیاری از بازارها نیز فقدان ساز و کارهای شفاف قیمت‌گذاری مزید بر علت شده است.



رکوردشکنی چین در تولید برق تجدیدپذیر برای تامین تقاضای فزاینده بخش هوش مصنوعی



با توجه به توسعه سریع هوش مصنوعی در چین و افزایش تقاضای برق جهت تامین انرژی مراکز رایانش، انتظار می‌رود که این کشور امسال رکورد 500 گیگاواتی را در زمینه افزایش ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر به ثبت برساند.

طبق گزارش اخیر موسسه تحقیقات انرژی وابسته به استیت گرید کورپوریشن (State Grid Energy Research Institute)، بیش از یک چهارم این ظرفیت جدید (با ثبت رکورد جدید 140 گیگاواتی) مربوط به

انرژی بادی خواهد بود، یعنی همان منبع انرژی که ترامپ پیشنهاد داده است پکن استفاده از آن را کنار بگذارد.

وی گفته است که «آنها حدود 95 درصد توربین‌های بادی دنیا را می‌سازند، ولی من هیچ نیروگاه بادی در چین ندیده‌ام.»

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، افزایش 140 گیگاواتی ظرفیت انرژی بادی تقریباً معادل شش برابر ظرفیت سد سه‌دره و 77 درصد بیشتر از ظرفیت بادی جدید نصب شده در سال گذشته خواهد بود.

همچنین انتظار می‌رود میزان نصب ظرفیت جدید انرژی خورشیدی هم تا پایان امسال با افزایش 35.5 درصدی نسبت به سال قبل به 380 گیگاوات برسد.

در صورت تحقق این پیش‌بینی‌ها، برای اولین بار ظرفیت‌های جدید نصب شده انرژی تجدیدپذیر در چین طی یک سال به بیش از 500 گیگاوات خواهد رسید.

یکی از دلایل اصلی این افزایش ظرفیت، کمک به تامین مقادیر عظیم برق مورد نیاز مراکز داده است که انتظار می‌رود در پنج سال آینده سالانه به طور متوسط 45.2 درصد رشد کنند.

در عین حال پکن سعی دارد به اهداف دوگانه خود در مورد کاهش انتشار دی‌اکسید کربن (یعنی رسیدن به نقطه اوج انتشار قبل از سال 2030 و رسیدن به وضعیت کربن‌خنثی قبل از سال 2060) نیز دست یابد.

بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر، چین در سال گذشته رکورد افزایش ظرفیت انرژی تجدیدپذیر را با عدد 373 گیگاوات شکست که معادل 61.5 درصد از کل افزایش ظرفیت انرژی خورشیدی و 70.5 درصد از کل افزایش ظرفیت انرژی بادی در جهان بود.

تا ماه می سال جاری ظرفیت نصب شده انرژی خورشیدی این کشور به 1080 گیگاوات و ظرفیت انرژی بادی آن به ۵۷۰ گیگاوات رسیده است. سال گذشته 3.46 تریلیون کیلووات ساعت برق تجدیدپذیر در چین تولید شد که حدود 35 درصد از کل تولید برق آن را تشکیل می‌داد. برعکس، در آمریکا بخش انرژی پاک در شرایطی بحرانی قرار دارد و ترامپ اعتبارات مالیاتی را برای پروژه‌های بادی و خورشیدی که بعد از سال 2027 آغاز می‌شوند حذف کرده است که این اقدام احتمالاً تا 7 میلیارد دلار به بار مالیاتی این صنعت خواهد افزود. ترامپ در مراسم امضای قانون «بزرگ و زیبای» خود مدعی شد که بسیاری از قطعات مورد استفاده در توربین‌های بادی ساخت چین هستند و سرمایه‌گذاری در این «انرژی گران‌قیمت» «هدر دادن پول» است.



پیشنهاد راه‌اندازی شبکه جهانی انرژی سبز برای حل بحران برق



بر اساس پژوهشی که با هدایت محققان چینی انجام شده است، تقاضای انرژی جهان در سال ۲۰۵۰ را می‌توان با یک شبکه بین‌المللی به هم پیوسته انرژی خورشیدی و بادی تامین کرد و چنین شبکه‌ای قادر به تامین سه برابر کل برق مورد نیاز با هزینه‌ای کمتر از سامانه‌های مستقل منطقه‌ای خواهد بود.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، هدف این مطالعه آن بود که مشخص شود چطور می‌توان سامانه‌ای ایجاد کرد تا با استفاده از ظرفیت مناطق برخوردار از منابع فراوان انرژی تجدیدپذیر، انرژی مورد نیاز سایر مناطق در همان قاره و قاره‌های دیگر تامین شود.

به عقیده این محققان، ایجاد یک شبکه و بازار بین‌المللی انرژی تجدیدپذیر مستلزم بررسی و رفع چالش‌های مربوط به مرزهای ژئوپلیتیکی و بحران‌هایی مانند جنگ اوکراین است.

اتصال نقاط مختلف جهان و راه‌اندازی شبکه‌ای بین‌المللی می‌تواند سبب افزایش بهره‌وری انرژی، کاهش بار مالی و اقتصادی کربن‌زدایی و بهبود تاب‌آوری در برابر درگیری‌ها و شرایط نامساعد اقلیمی شود.

پژوهشگرانی از چین، دانمارک و آمریکا در این مطالعه شرکت داشتند و در مقاله خود نوشته‌اند که به لحاظ نظری، حجم منابع انرژی خورشیدی و بادی موجود در روی زمین بسیار بیشتر از نیازهای بشر است.

با افزایش سهم منابع تجدیدپذیر در سبد انرژی جهان، تبعات عدم تطابق بین تولید و تقاضا روز به روز پر رنگ‌تر می‌شود. انرژی خورشیدی و بادی ذاتاً ماهیتی ناپایدار دارد و میزان تولید آن به شکل روزانه و فصلی متغیر است، و همین امر می‌تواند عامل عدم تامین انرژی مورد نیاز در زمان اوج تقاضا باشد.

شبکه‌های برقی که به منابع انرژی ناپایدار متصل هستند، برای حل این مشکل از ذخیره‌سازی انرژی و نیز منابع انعطاف‌پذیرتر مانند انرژی آبی کمک می‌گیرند که به زیرساخت‌های گران‌قیمت نیاز دارند و در شرایط نامساعد (از جمله شرایط نامطلوب اقلیمی) هم ممکن است دچار اختلال شوند.

اما شبکه‌ای جهانی می‌تواند این چالش‌ها را برطرف کند، چون اوج تولید و اوج مصرف در مناطق مختلف دنیا در زمان‌های مختلفی اتفاق می‌افتد، و در نتیجه یک بازار انرژی بین‌المللی امکان تامین پایدار و شبانه‌روزی برق را فراهم می‌سازد.

فناوری‌های لازم برای این کار (مانند انتقال برق ولتاژ فرابالا یا UHV، کابل‌های زیر دریایی انتقال برق به فواصل دور، شبکه‌های هوشمند، و تولید و ذخیره‌سازی انرژی تجدیدپذیر در مقیاس بزرگ) هم به مرحله بلوغ رسیده و یا به سرعت در حال پیشرفت است.

ولی چالش‌های سیاسی مثل تطابق منافع ملی کشورهای مختلف، تضمین امنیت انرژی، مدیریت تفاوت‌هایی که از نظر فنی یا مقررات بین کشورها وجود دارد، و جلب اعتماد برای ایجاد زیرساخت‌های مشترک باید برطرف شود.

همچنین بحران‌های ژئوپلیتیکی مانند درگیری بین روسیه و اوکراین می‌تواند باعث شود که کشورهای دارای اقتصاد قوی، خودکفایی و استقلال انرژی را در اولویت قرار دهند.

برخلاف چالش‌های فنی که اغلب از طریق نوآوری‌های حوزه مهندسی می‌توان آنها را حل کرد، موانع سیاسی باید از طریق دیپلماسی، توافق‌های چندجانبه و تدوین چارچوب‌هایی برای تقسیم هزینه و سود برطرف شوند.

هم‌اکنون پروژه‌هایی مانند ابرشبکه آسیا (Asian Super Grid) و طرح‌های اتصال فرامرزی شبکه‌های برق در خاورمیانه، شمال آفریقا و آمریکای جنوبی با هدف برقراری اتصال بین منابع و بازارهای انرژی تجدیدپذیر در کشورهای مختلف در حال انجام هستند.

پیش از این هم مطالعاتی درباره مزایای ایجاد یک شبکه جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر انجام شده، اما جای مطالعه جامعی که هزینه‌ها، نحوه تخصیص منابع و مصارف و جزئیات جغرافیایی را بررسی کرده باشد، خالی بود.

لذا پژوهشگران آکادمی علوم چین، دانشگاه کپنهاگ، دانشگاه کلمبیا و دانشگاه استنفورد با استفاده از داده‌های مکانی و زمانی با وضوح بالا، پتانسیل راه‌اندازی شبکه جهانی انرژی بادی و خورشیدی را ارزیابی و برنامه‌ای مشخص برای ایجاد سامانه‌ای کاملاً هماهنگ ارائه کردند. طبق سناریو آنها در دهه 2030 پیوندهای بین مناطق مجاور برقرار می‌شود، در دهه 2040 این پیوندها به سطح قاره‌ای گسترش گسترش می‌یابد، و در دهه 2050 به شبکه جهانی می‌رسیم. میزان سرمایه‌گذاری اولیه لازم برای چنین شبکه‌ای هم معادل 9/116 تریلیون دلار تخمین زده شده است.

این سامانه می‌تواند حدود ۱/۳ برابر کل تقاضای جهانی پیش‌بینی شده برای سال ۲۰۵۰ برق تولید کند و سرمایه‌گذاری اولیه مورد نیاز برای آن (شامل تاسیسات تولید برق، ذخیره‌سازی و انتقال) نیز ۴۷/۲۲ تریلیون دلار کمتر از مجموع سرمایه‌گذاری اولیه لازم برای احداث سامانه‌های مستقل منطقه‌ای خواهد بود.

به‌علاوه نیاز به ظرفیت نصب‌شده نیروگاه‌های بادی و خورشیدی ۱/۲۲ درصد و نیاز به توان و ظرفیت سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی ۶/۴۱ درصد کاهش می‌یابد.

بسیاری از مناطق جهان مانند بیابان‌های شمال آفریقا، استپ‌های آسیای مرکزی، دشت‌های پاتاگونیا و مناطق غربی استرالیا منابع سرشار انرژی خورشیدی و بادی هستند، اما تقاضای برق در آنها بسیار کمتر از ظرفیت تولید است، و راه‌اندازی شبکه‌ای جهانی مشوقی برای تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در چنین مناطقی خواهد بود.

از سوی دیگر مراکز بزرگ تقاضای انرژی مثل اروپا، آمریکای شمالی و

شرق آسیا می‌توانند انرژی دریافتی را برای خلق ثروت مورد استفاده قرار دهند و این مساله، احداث زیرساخت‌های پشتیبان را از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر می‌کند.

چنین شبکه به هم پیوسته‌ای موجب جذب سرمایه‌گذاری‌های بین‌المللی، ایجاد شغل و توسعه صنعتی خواهد شد.

توانمندی‌ها و ظرفیت‌های فناورانه چین (از جمله تولید انرژی خورشیدی و بادی با هزینه اندک، ذخیره‌سازی انرژی در مقیاس بزرگ با استفاده از باتری و روش تلمبه ذخیره‌ای، و انتقال برق با UHV) احتمالا پایه و اساس این شبکه جهانی را شکل خواهند داد.

چین احتمالا در دهه ۲۰۵۰ هم صادرکننده برق پاک به نقاط پر تقاضا مانند کره جنوبی و ژاپن خواهد بود و هم آن را برخی کشورهای مجاور خود وارد خواهد نمود (مثلا انرژی بادی و خورشیدی از مغولستان یا انرژی آبی از جنوب شرق آسیا) تا نیازهای خاص منطقه‌ای یا فصلی را تعدیل کند.

انتظار می‌رود تغییر اقلیم باعث افزایش ناپایداری و نوسانات تولید انرژی بادی و خورشیدی شود؛ ولی بررسی‌های این محققان نشان داد که با گسترش شبکه جهانی و اتصال تعداد بیشتری از کشورها به آن، نوسانات ناشی از اقلیم و شرایط نامساعد آب و هوایی کاهش می‌یابد. البته این شبکه بین‌المللی به هم پیوسته همچنان در معرض اختلالات ناشی از عدم سازگاری سیاست‌های منطقه‌ای، بروز تنش‌های ژئوپلیتیکی و رقابت تهاجمی در بازار قرار خواهد داشت؛ اما این ریسک‌ها را هم می‌توان با کمک مسیرهای انتقال متنوع و تقویت زیرساخت‌ها تا حد زیادی کاهش داد.



انرژی پاک برای اولین بار روند انتشار دی اکسید کربن چین را معکوس کرد



برای نخستین بار، افزایش تولید برق پاک در چین باعث شده است که علی‌رغم رشد سریع تقاضای برق، انتشار دی‌اکسید کربن در این کشور کاهش یابد.

به گزارش carbonbrief، یک تحلیل جدید نشان می‌دهد که میزان انتشار کربن چین در سه ماهه اول سال ۲۰۲۵ نسبت به دوره مشابه سال قبل ۶/۱ درصد و در مقایسه با ۱۲ ماه منتهی به این تاریخ یک درصد کاهش یافته است.

افزایش ظرفیت انرژی بادی، خورشیدی و هسته‌ای به اندازه‌ای بوده که حتی با وجود افزایش تقاضای برق، نیاز به تولید برق زغال‌سنگی را کاهش دهد.

داده‌ها نشان می‌دهد که انتشار دی‌اکسید کربن چین طی بیش از یک سال اخیر ثابت مانده یا روند کاهشی داشته؛ هرچند میزان این کاهش بسیار اندک (تنها یک درصد کمتر از آخرین رکورد ثبت شده) است، یعنی هر گونه جهش کوتاه‌مدت می‌تواند باعث شود که انتشار کربن چین رکوردهای جدیدی را ثبت کند.

سایر یافته‌های کلیدی به شرح زیر است:

- هم‌اکنون نرخ رشد تولید برق پاک از میانگین رشد فعلی و بلندمدت تقاضای برق پیشی گرفته و در نتیجه مصرف سوخت‌های فسیلی کاهش یافته است
- انتشار کربن در بخش تولید برق طی ۱۲ ماه منتهی به مارس ۲۰۲۵ نسبت به دوره ۱۲ ماهه قبل آن ۲ درصد کاهش پیدا کرده است
- اگر این الگو تداوم داشته باشد، نویدبخش رسیدن به نقطه اوج و کاهش پایدار انتشار کربن در بخش برق چین خواهد بود
- جنگ تجاری دونالد ترامپ علیه پکن، تلاش‌های جدیدی را برای تغییر مسیر اقتصاد چین از صادرات به سمت مصرف داخلی برانگیخته است
- سیاست جدید قیمت‌گذاری انرژی‌های تجدیدپذیر باعث استقبال فراوان و افزایش نصب تجهیزات مربوطه قبل از اجرایی شدن این سیاست گردیده است
- پکن هنوز با هدف‌گذاری‌های مربوط به حجم انتشار کربن در سال ۲۰۳۰ (بر اساس توافق پاریس) فاصله دارد و باید این شکاف را پر کند

اگر روند فعلی ادامه یابد، کاهش انتشار کربن در بخش برق در اثر افزایش تولید انرژی پاک می‌تواند نشانه همان نوع کاهش ساختاری انتشار کربن باشد که در تحلیل‌های قبلی پیش‌بینی شده بود. روند کاهش انتشار در بخش برق احتمالا در سال ۲۰۲۵ هم ادامه خواهد داشت؛ ولی این روند در سال‌های آتی به اهداف تعیین شده در برنامه پنج‌ساله بعدی در مورد انرژی پاک و انتشار کربن و همچنین به سیاست‌های اقتصادی اتخاذ شده از سوی پکن در برابر سیاست تجاری خصمانه دولت ترامپ بستگی دارد.

کاهش انتشار کربن در چین به لطف انرژی پاک

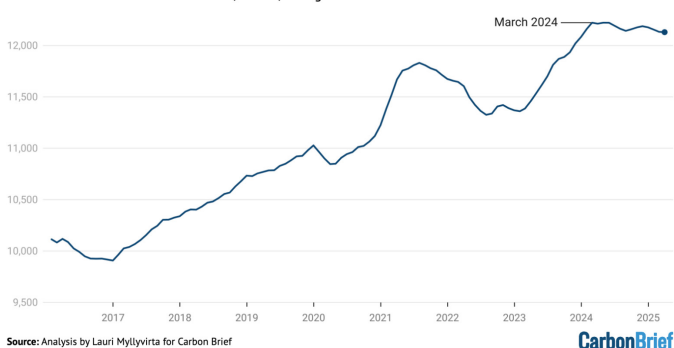
طی یک دهه اخیر انتشار دی‌اکسید کربن چین در اثر مصرف سوخت‌های فسیلی و در بخش تولید سیمان تقریبا یک پنجم افزایش یافته، ولی در این مسیر فراز و نشیب‌هایی هم وجود داشته است. کاهش خفیف در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ به خاطر رکودی بود که پس از یک دوره اقدامات محرک اقتصادی رخ داد، و همه‌گیری کووید-19 نیز منجر به کاهش شدیدتری در سال ۲۰۲۲ شد. اما در مجموع، انتشار کربن رو به افزایش بوده و این روند افزایشی فقط در دوره‌های تنش و مشکلات اقتصادی متوقف شده است.

اخیرا شواهدی به چشم می‌خورد که نشان می‌دهد ممکن است انتشار دی‌اکسید کربن چین در آستانه رسیدن به نقطه اوج و سپس رسیدن به روندی ثابت یا حتی دوره‌ای از کاهش ساختاری قرار داشته باشد. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینیم، آخرین داده‌ها (مربوط به سه ماهه اول ۲۰۲۵) حاکی از ثابت ماندن یا کاهشی بودن انتشار دی‌اکسید کربن چین طی بیش از یک سال اخیر است.

برای اولین بار انتشار
دی‌اکسید کربن چین
به لطف انرژی پاک
کاهش یافته است.
میزان انتشار کربن
ناشی از سوخت‌های
فسیلی و بخش
سیمان در چین بر
حسب میلیون تن
دی‌اکسید کربن،
مجموع ۱۲ ماهه
اخیر

China's CO2 emissions drop due to clean energy for first time

Emissions from fossil fuels and cement, MtCO2, rolling 12-month totals



ولی اعداد فعلی تنها یک درصد کمتر از آخرین رکورد ثبت شده هستند و لذا این احتمال وجود دارد که با افزایش دوباره، رکوردهای جدیدی خلق شوند.

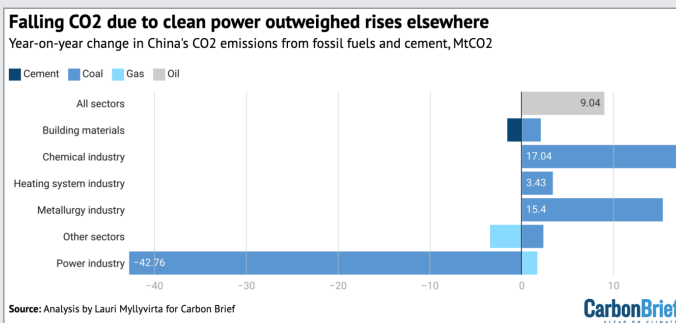
بنابر این روند آتی انتشار دی‌اکسید کربن چین به روندهای هر بخش از اقتصاد آن و همچنین واکنش پکن به تعرفه‌های ترامپ بستگی دارد و هنوز مشخص نیست که به کدام سمت خواهد رفت.

در ادامه این مقاله، وضعیت بخش‌های اقتصادی مختلف چین و نیز سیاست‌های احتمالی پکن در مورد تعهدات اقلیمی (برای سال ۲۰۳۵) و برنامه پنج‌ساله بعدی (برای سال‌های ۲۰۲۶ تا ۲۰۳۰) را بررسی می‌کنیم.

انتشار کربن در بخش برق کاهش و در سایر بخش‌ها افزایش یافت

کاهش انتشار دی‌اکسید کربن چین در سه ماهه اول سال 2025 ناشی از کاهش 8/5 درصدی در بخش برق بود. در این مدت تقاضای برق 5/2 درصد افزایش یافت، ولی تولید برق حرارتی (عمدتاً با استفاده از زغال‌سنگ و گاز) 7/4 درصد کاهش پیدا کرد.

میزان افزایش تولید انرژی خورشیدی، بادی و هسته‌ای (ناشی از سرمایه‌گذاری برای افزایش ظرفیت تولید) بیشتر از میزان رشد تقاضا بود. افزایش تولید انرژی آبی (که مقدار آن متغیر است و به شرایط اقلیمی بستگی دارد) نیز به کاهش بیشتر تولید برق فسیلی کمک کرد. با افزایش سهم زیست‌توده و گاز و بهبود میانگین بهره‌وری نیروگاه‌های زغال‌سنگی، انتشار کربن در بخش برق بیشتر از میانگین کلی انتشار کربن در اثر مصرف سوخت‌های فسیلی کاهش یافت.



میانگین زغال‌سنگ مورد نیاز برای تولید هر واحد برق در نیروگاه‌های زغال‌سنگی هم نسبت به سال گذشته 9/0 درصد کمتر شد. کاهش انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف زغال‌سنگ در بخش برق طی سه ماهه اول در قسمت پایین شکل زیر به نمایش درآمده است. در بخش‌های دیگر (غیر از تولید برق)، انتشار کربن ۵/۳ درصد افزایش یافت که در این میان بیشترین سهم مربوط به استفاده از زغال‌سنگ در صنعت فلزات و مواد شیمیایی بود.

بخش تبدیل زغال‌سنگ به مواد شیمیایی به خاطر نگرانی‌های پکن در مورد وابستگی به نفت و گاز وارداتی، به سرعت در حال توسعه و

کاهش انتشار
دی‌اکسید کربن در
اثر توسعه انرژی
پاک، روند افزایشی
در بخش‌های دیگر را
خنثی کرد.
تغییرات سالانه
انتشار دی‌اکسید
کربن چین در دو
بخش سوخت‌های
فسیلی و تولید
سیمان طی بازه
ژانویه تا مارس ۲۰۲۵
(بر حسب میلیون تن
دی‌اکسید کربن)

گسترش است. در سه ماهه اول سال 2025، کاهش قیمت زغال سنگ و افزایش نسبی قیمت نفت هم در رشد این صنعت موثر بود. در مقایسه با دوره مشابه سال قبل، تولید فولاد خام 6/0 درصد، تولید محصولات فلزی 6 درصد و تولید فلزات غیر آهنی 2 درصد افزایش پیدا کرد که در همه این موارد، افزایش تولید عمدتاً ناشی از جهشی در ماه مارس بود. رشد تقاضا برای فلزات به دلیل افزایش صادرات پیش از اعمال تعرفه‌های جدید رخ داد، ولی افزایش تولید تا ماه آوریل هم ادامه یافت.

«شروع» ساخت و ساز املاک ۲۴ درصد و فروش املاک نوساز ۳ درصد کاهش پیدا کرد که این مساله نشان می‌دهد روند کاهشی تقاضا برای سیمان، فولاد و شیشه در بخش ساختمان ادامه‌دار خواهد بود. در مقابل، ارزش تولیدات در بخش‌های خودرو و ماشین‌آلات به ترتیب ۱۲ و ۱۳ درصد افزایش یافت که نشانگر افزایش تقاضا برای فلزات است. میزان تولید سیمان هم ۴/۱ درصد کمتر شد. این روند کاهشی نسبت به سال‌های گذشته آهسته‌تر بوده، که احتمالاً ناشی از شروع زودتر ساخت و سازها به دلیل گرم شدن زود هنگام هوا بوده است.

مصرف گاز در بخش برق به خاطر افزایش ۱۴ درصدی ظرفیت تولید برق با سوخت گاز حدود ۶ درصد افزایش یافت (با وجود آن که میانگین بهره‌برداری از نیروگاه‌ها کمتر شده بود)؛ ولی مقدار مصرف گاز در سایر بخش‌ها روند نزولی داشت و افزایش مصرف در بخش برق را خنثی کرد. همان‌طور که در نمودار فوقانی شکل بالا می‌بینیم، مصرف فراورده‌های نفتی کمی افزایش پیدا کرد. امسال هوا زودتر گرم شد و به همین خاطر فعالیت‌های ساختمانی و زراعی زودتر از زمان معمول آغاز گردید.

اما عوامل ساختاری (به‌ویژه برقی‌سازی وسایل نقلیه و گسترش کاربرد گاز طبیعی مایع یا ال‌ان‌جی در بخش حمل و نقل کالاها) از تداوم کاهش تقاضا برای نفت حکایت دارند.

آیا انتشار کربن چین به نقطه اوج رسیده است؟

با کاهش ۶/۱ درصدی انتشار کربن در چین طی سه ماهه اول سال ۲۰۲۵، اکنون بیش از یک سال است (از ابتدای مارس ۲۰۲۴) که میزان انتشار این گازها در این کشور ثابت مانده یا رو به کاهش بوده است. با این حال، حجم انتشار در ۱۲ ماه منتهی به پایان مارس ۲۰۲۵ تنها یک درصد کمتر از آخرین نقطه اوج آن است که نشان می‌دهد هرگونه جهش کوتاه‌مدت می‌تواند به خلق رکوردهای جدیدی منجر شود.

در مورد انتشار کربن در بخش برق نیز با کاهش شدید در سه ماهه اول سال جاری، میزان انتشار طی ۱۲ ماه اخیر نزولی بوده است.

چنین اتفاقی طی چهار دهه گذشته چهار مرتبه دیگر هم رخ داده (در سال‌های ۲۰۰۹، ۲۰۱۲، ۲۰۱۵ و ۲۰۲۲)، ولی اولین بار است که روند نزولی عمده‌تر از افزایش تولید برق پاک ناشی می‌شود.

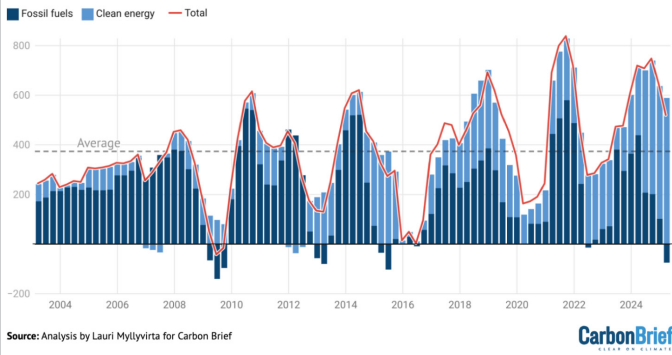
کاهش انتشار در سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۲ به دلیل بحران مالی جهانی و بحران منطقه یورو، و در سال ۲۰۱۵ به علت رکود در بخش‌های ساختمان و صنعت (پس از اجرای برنامه محرک‌های اقتصادی در سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲) رخ داد. این شوک‌های اقتصادی منجر به کاهش شدید تقاضای برق شد (شکل زیر را ببینید).



برای نخستین بار
با افزایش تولید
انرژی پاک، مصرف
سوخت‌های فسیلی
در چین علی‌رغم
افزایش تقاضای برق
روند نزولی پیدا کرد.
تغییرات تولید برق از
سوخت‌های فسیلی و
انرژی پاک نسبت به
دوره مشابه سال قبل
(بر حسب تراوات
ساعت، مجموع
۱۲ ماهه اخیر)

For the first time, clean energy growth has cut China's fossil-fuel power in the face of surging electricity demand

Year-on-year change in power generation, terawatt hours, 12-month rolling totals



کاهش انتشار در سال ۲۰۲۲ هم ناشی از رشد اندک تقاضای برق (به دلیل همه‌گیری کووید-۱۹) و افزایش نسبتاً چشمگیر ظرفیت تولید انرژی پاک بود.

مقدار کل تغییر سالانه تقاضا با خط توپر و میانگین افزایش سالانه با نقطه چین نشان داده شده است

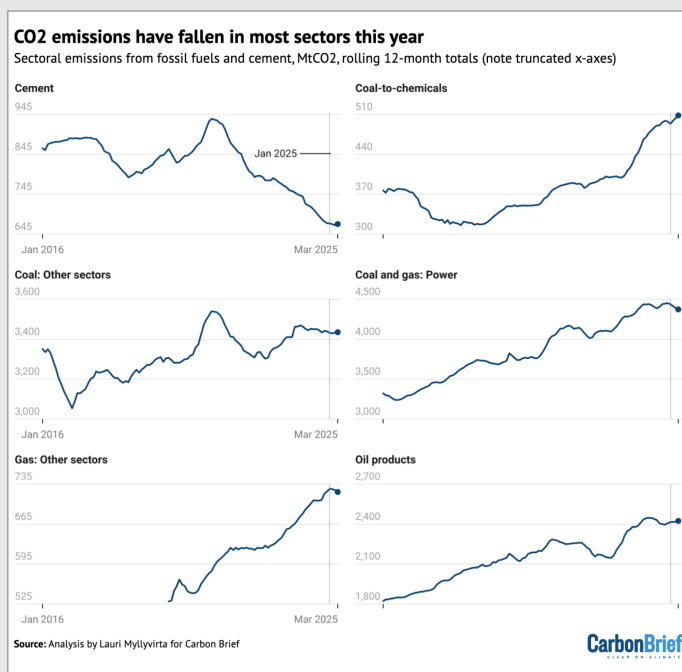
نکته مهم این است که میزان رشد تولید برق پاک در سه ماهه اول سال ۲۰۲۵، از میانگین افزایش تقاضا طی ۱۵ سال گذشته (که در شکل فوق با خط چین مشخص شده است) هم بیشتر بود.

علاوه بر این، حجم تولید انرژی آبی در شش ماه گذشته نسبت به بازه مشابه سال قبل ثابت مانده که نشان می‌دهد رشد تولید انرژی پاک ناشی از افزایش ظرفیت انرژی خورشیدی، بادی و هسته‌ای بوده است، نه تغییرات سالانه و ناپایدار تولید انرژی آبی.

علاوه بر بخش برق، در تمام بخش‌های دیگر غیر از تبدیل زغال‌سنگ به

مواد شیمیایی هم میزان انتشار طی دوره چهار ماهه دسامبر ۲۰۲۴ تا مارس ۲۰۲۵ کاهش پیدا کرده است.

حجم انتشار چین زمانی به نقطه اوج می‌رسد و سپس وارد مرحله نزولی می‌شود که کاهش انتشار دی‌اکسید کربن در بعضی بخش‌ها، از رشد مداوم آن در سایر بخش‌ها پیشی بگیرد.



انتشار دی‌اکسید کربن در بخش‌های مختلف اقتصاد چین، که نشان می‌دهد. امسال میزان انتشار در اکثر بخش‌ها کاهش یافته است. حجم انتشار ناشی از سوخت‌های فسیلی و تولید سیمان (بر حسب میلیون تن دی‌اکسید کربن، مجموع ۱۲ ماهه اخیر)

مثلاً همان‌طور که در قسمت فوقانی سمت چپ شکل زیر می‌بینیم، میزان انتشار کربن در بخش تولید سیمان در سال ۲۰۲۱ به اوج خود رسید و از آن زمان تا کنون ۲۷ درصد کاهش یافته است.

مصرف زغال سنگ در بخش‌های مختلف غیر از تولید برق و مواد شیمیایی، همزمان با سیمان به نقطه اوج رسیده بود؛ اما بعداً دوباره بالا رفت و حالا باز هم نزدیک به نقاط اوج قبلی است.

انجمن زغال سنگ چین پیش‌بینی می‌کند که مصرف زغال سنگ در صنایع فولاد و مصالح ساختمانی کاهش یابد، اما در صنایع شیمیایی به روند افزایشی خود ادامه دهد. به عبارت دیگر زغال سنگ تاکنون عمدتاً به عنوان سوخت مصرف می‌شد، ولی در آینده بخش قابل توجهی از آن به عنوان یک ماده اولیه مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

انجمن مذکور معتقد است که تولید برق با استفاده از زغال سنگ حداقل در کوتاه مدت رشد خود را از سر خواهد گرفت، هرچند اخیراً پیش‌بینی‌های خود برای سال ۲۰۲۵ را در مقایسه با چشم‌انداز انتهای سال ۲۰۲۴ کاهش داد.

شاید جنگ تعرفه‌ها بر این پیش‌بینی‌ها تأثیر گذاشته باشد. طبق یکی از تحلیل‌ها انتظار می‌رود ۵/۰ تا ۱ واحد درصد کاهش رشد تولید ناخالص داخلی چین در اثر تعرفه‌ها، به همین مقدار کاهش در تقاضا برای زغال سنگ به عنوان سوخت (عمدتاً در نیروگاه‌ها) منجر شود.

از زمانی که دوره رشد مجدد پس از همه‌گیری کووید در مارس ۲۰۲۴ به پایان رسید، مصرف فراورده‌های نفتی رو به کاهش بوده و نسبت به نقطه اوج خود ۲ درصد کمتر شده است. با توجه به برقی‌سازی حمل و نقل انتظار می‌رود که علی‌رغم افزایش تقاضا در دو بخش مواد شیمیایی و هوانوردی، روند بلندمدت هم نزولی باقی بماند.

مصرف گاز در چند ماه اخیر کمتر شده، ولی احتمال می‌رود که روند کلی آن هنوز صعودی باشد.

بخش	تاریخ بیشترین حجم انتشار	میزان کاهش نسبت به نقطه اوج قبلی
سیمان	آوریل 2021	-2/28 درصد
زغال سنگ و گاز برای تولید برق	نوامبر 2024	-7/1 درصد
تبدیل زغال سنگ به مواد شیمیایی	مارس 2025	همچنان در حال افزایش
زغال سنگ: سایر بخش ها	آوریل 2021	-0/3 درصد
گاز: سایر بخش ها	دسامبر ۲۰۲۴	-8/0 درصد
فراورده های نفتی	آوریل ۲۰۲۴	-0/1 درصد
مجموع دی اکسید کربن	فوریه 2024	-8/0 درصد

جدول زیر بازه های ۱۲ ماهه با بیشترین حجم انتشار کربن برای هر بخش و همچنین میزان کاهش از زمان آخرین نقطه اوج انتشار را برای هر مورد نشان می دهد.

برای همه بخش ها غیر از تولید سیمان، هنوز خیلی زود است که بتوان با قطعیت از رسیدن به نقطه اوج انتشار کربن خبر داد. اما شواهدی مبنی بر رسیدن این بخش ها به نقطه اوج هم وجود دارد.

در واقع پیش بینی های صنعت در مورد مصرف فراورده های نفتی و تولید فولاد نشان می دهد که روندهای آتی احتمالاً نزولی خواهد بود. برای بخش برق، احتمالاً افزایش ظرفیت تولید انرژی پاک در سطح فعلی یا بالاتر از آن منجر به یک نقطه اوج ساختاری می شود، چون رشد تولید انرژی پاک بیشتر از رشد تقاضای برق خواهد بود.

این بخش ها روی هم رفته بیش از ۸۰ درصد کل انتشار کربن چین را تشکیل می دهند و اگر همه آنها وارد مرحله کاهش ساختاری شوند، به احتمال بسیار زیاد انتشار کربن کل هم وارد همین روند خواهد شد.

پکن در واکنش به تعرفه های واشینگتن، تقاضای داخلی را تقویت می کند

چشم انداز اقتصاد و انتشار کربن در سال جاری و پس از آن تحت تاثیر تعرفه های تجاری بی سابقه دولت ترامپ و اقدامات متقابل پکن قرار خواهد گرفت.

تأثیر اولیه این تعرفه‌ها، کاهش انتشار کربن (به دلیل کاهش تولیدات کارخانه‌ها در استان‌های ساحلی صادرات محور و تأثیرات غیر مستقیم احتمالی آن بر سرمایه‌گذاری و مخارج مصرف‌کننده) بود. در مقابل، کاهش موقت تعرفه‌ها به مدت ۹۰ روز موجب افزایش شدید سفارشات از سوی آمریکایی‌ها برای جبران افت کوتاه‌مدت تجارت و ذخیره کالاها خواهد شد. واکنش پکن به این تعرفه‌ها، بر خنثی کردن تأثیرات اقتصادی آن با ارائه محرک‌های اقتصادی متمرکز بود. به نوشته پپیل دیلی، روزنامه اصلی وابسته به حزب کمونیست، چین باید با بهره گرفتن از بازار داخلی بزرگ کشور «سعی کند مصرف را به نیروی محرک اصلی و سنگ بنای رشد اقتصادی تبدیل نماید». در مقاله مذکور آمده است که این امر شامل افزایش درآمد مصرف‌کنندگان و در عین حال کاهش موانع مالی و اجتماعی برای بالا بردن قدرت خرید و تمایل به مصرف بیشتر خواهد بود. نویسنده این مطلب با عنوان «تحلیل‌گر پپیل دیلی» معرفی شده که نشان می‌دهد وی از مسئولان دولتی است. کاهش موقت تعرفه‌ها باعث می‌شود که این اقدامات به اندازه قبل فوریت و اضطرار نداشته باشند، اما در مجموع نرخ تعرفه ۴۰ درصدی آمریکا بر کالاهای چینی بسیار بالاتر از مقدار تعرفه‌ها قبل از ریاست جمهوری ترامپ است؛ و رهبران چین احتمالاً خود را برای مقابله با خطر افزایش مجدد تعرفه‌ها آماده می‌کنند. مهم‌ترین راهکار آنها ایجاد بازارهای داخلی برای محصولات خواهد بود که هم‌اکنون به آمریکا صادر می‌شوند. این کار سال‌ها جزء اهداف پکن

بوده است و شاید حالا به واقعیت پیوند، و در ضمن تمرکز بر بازار داخلی چین می‌تواند به معنای رشد با مصرف انرژی کمتر هم باشد. بخش دیگری از واکنش پکن به تعرفه‌های ترامپ عبارت است از تمرکز هرچه بیشتر بر «نیروهای مولد با کیفیت جدید» (new quality pro-ductive forces)، که بر فناوری‌های نوین تاکید دارد.

صنعت انرژی پاک نیز یکی از این «نیروها» به شمار می‌رود. این صنعت چنان تاثیری در رشد اقتصادی چین یافته که به راحتی می‌توان آن را از برنامه‌های محرک اقتصادی کنار گذاشت.

فهرست جدید پروژه‌های مدل (demonstration projects) کم‌کربن که توسط کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی منتشر شده است، اولویت‌های پکن برای سرمایه‌گذاری در انرژی پاک را مشخص می‌کند. هیدروژن سبز، ذخیره‌سازی انرژی، «نیروگاه‌های مجازی» (virtual power plants) و کربن‌زدایی صنعت با استفاده از هیدروژن، حوزه‌های جدید رشد را تشکیل می‌دهند.

اما واکنش چین به تعرفه‌های ترامپ چه پیامدهایی از لحاظ انتشار کربن خواهد داشت؟ سوال اصلی این است که آیا محرک‌های متمرکز بر بخش‌های مذکور (از جمله حوزه‌های تمرکز جدید کم‌کربن و دیگر صنایع انرژی پاک) کافی تلقی می‌شوند یا خیر.

برخی از دریافت‌کنندگان سنتی محرک‌های اقتصادی، مانند کشتی‌سازی و زیرساخت‌های عمومی، در سه ماهه اول سال جاری در نتیجه محرک‌های اعلام‌شده در سال ۲۰۲۴ رشد چشمگیری داشته‌اند.

سیاست جدید قیمت‌گذاری انرژی بادی و خورشیدی، نااطمینانی را افزایش می‌دهد

یکی دیگر از عوامل نااطمینانی در مورد میزان انتشار کربن چین، سیاست جدید قیمت‌گذاری برق حاصل از منابع تجدیدپذیر است که از ماه ژوئن به اجرا در می‌آید.

در سیاست جدید، قیمت‌های تضمینی که بر اساس قیمت برق زغال‌سنگی محاسبه می‌شدند حذف گردیده و قرار است برای پروژه‌های جدید انرژی بادی و خورشیدی، قراردادهای مستقیمی با خریداران برق منعقد شود که این امر احتمالاً منجر به پرداخت مبالغ کمتری به پروژه‌های جدید خواهد شد.

ولی یک مدل قیمت‌گذاری مناسب‌تر (بالتر) هم از طریق «قراردادهای ما به التفاوت»، برای ظرفیت جدید مورد نیاز جهت تحقق هدف‌گذاری‌های دولت مرکزی در حوزه انرژی پیش‌بینی شده است.

اولین تاثیر این سیاست احتمالاً افزایش قابل توجه پروژه‌هایی خواهد بود که صاحبان‌شان سعی می‌کنند مراحل نصب آنها را تا قبل از مهلت مقرر یعنی ماه ژوئن به پایان برسانند تا از تضامین قیمت برخوردار گردند.

آخرین داده‌های منتشر شده نیز بیانگر همین مساله است: تنها در ماه مارس ظرفیت انرژی خورشیدی ۲۳ گیگاوات و انرژی بادی ۱۳ گیگاوات افزایش یافت که به ترتیب ۸۰ و ۱۱۰ درصد بیشتر از رکوردهای قبلی این ماه بود.

به‌علاوه احتمالاً نصب ظرفیت‌های جدید در سال جاری بسیار زیاد خواهد بود و حتی از رکورد سال قبل هم پیشی می‌گیرد، چون بسیاری از پروژه‌های متمرکز و بزرگ‌مقیاس انرژی خورشیدی و بادی برای تکمیل

شدن پیش از پایان برنامه پنج ساله چهاردهم با هم رقابت می‌کنند. مطابق پیش‌بینی‌های انجمن انرژی بادی چین (بر اساس پیشنهادهای فراوان ارائه شده در سال قبل)، انتظار می‌رود امسال رکورد جدید ۱۰۵ تا ۱۱۵ گیگاواتی در زمینه نصب پروژه‌های بادی در دریا و خشکی به ثبت برسد که بسیار بیشتر از رکورد قبلی یعنی ۸۰ گیگاوات در سال گذشته خواهد بود. انتظار می‌رود حجم تولید برق در سال ۲۰۲۶ نیز در همین سطح باقی بماند و بعد از آن (تا سال ۲۰۳۰) افزایش بیشتری هم پیدا کند.

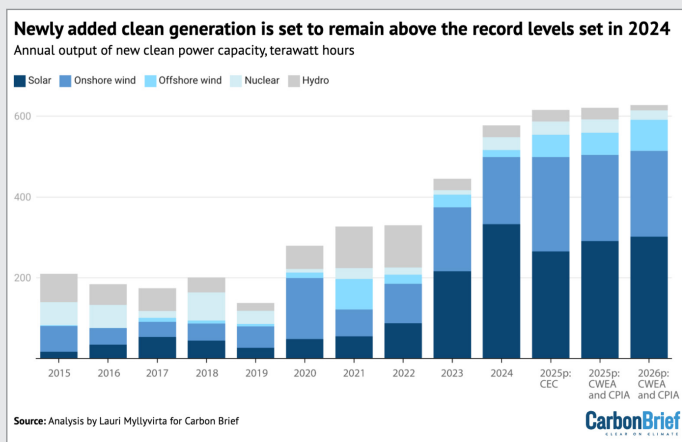
شورای برق چین (China Electricity Council) پیش‌بینی می‌کند که طی سال ۲۰۲۵، ظرفیت‌های جدید تولید برق بادی حتی به ۱۲۰ گیگاوات هم برسد. یک تحلیل دیگری حاکی از رشد ۱۲۰ تا ۱۳۰ گیگاواتی ظرفیت جدید تولید برق بادی در سال ۲۰۲۵ و سپس کاهش ۲۰ درصدی آن در سال ۲۰۲۶ است که در این صورت باز هم اعداد و ارقام مربوط به سال ۲۰۲۶ بسیار بالاتر از رکورد فعلی یعنی سال ۲۰۲۴ خواهد بود.

انجمن صنایع فتوولتائیک چین پیش‌بینی می‌کند که در سال جاری میزان نصب نیروگاه‌های خورشیدی ۸ تا ۲۳ درصد نسبت به رکورد فوق‌العاده سال گذشته (۲۷۸ گیگاوات) کاهش یابد. حتی در بدبینانه‌ترین حالت این پیش‌بینی هم نصب نیروگاه‌های جدید در سال ۲۰۲۵ در محدوده‌ای مشابه سال ۲۰۲۳ باقی می‌ماند و در سال‌های بعد بیشتر می‌شود. پیش‌بینی شورای برق چین در مورد افزایش ظرفیت نیروگاه‌های خورشیدی در سال ۲۰۲۵، با حد پایین پیش‌بینی انجمن صنایع فتوولتائیک مطابقت دارد.

شکل زیر نشان می‌دهد که بر اساس پیش‌بینی‌های مذکور، انتظار می‌رود افزایش تولید برق از محل ظرفیت‌های جدید انرژی پاک، هم در

سال ۲۰۲۵ و هم در سال ۲۰۲۶ بالاتر از رکورد فعلی (مربوط به سال ۲۰۲۴) باقی بماند.

ظرفیت‌های جدید
تولید برق پاک، بالاتر
از رکوردهای موجود
(ثبت شده در سال
۲۰۲۴) باقی می‌ماند
پیش‌بینی سازمان‌های
مختلف درباره
حجم تولید سالانه
برق با استفاده از
ظرفیت‌های جدید
انرژی پاک به
تفکیک منبع انرژی
(بر حسب تراوات
ساعت)



پیش‌بینی‌های فوق (شکل بالا را ببینید) نشان می‌دهد فعالان صنعت انرژی معتقدند که می‌توانند با سیاست جدید قیمت‌گذاری انرژی‌های تجدیدپذیر کنار آمده و سطوح بالایی از افزایش ظرفیت انرژی بادی و خورشیدی را طی دو سال آینده حفظ کنند.

ولی در هر صورت این سیاست نااطمینانی بسیار بیشتری به وجود آورده است. به نظر می‌رسد که چرخه توقف و حرکت سیل‌آسای نصب تجهیزات جدید در نیمه اول امسال و سپس رکود آن در نیمه دوم سال (احتمالاً به‌ویژه در بخش انرژی خورشیدی نامتمرکز) دوران سختی را برای این صنعت رقم خواهد زد.

این نااطمینانی بیش از هر چیز از دو عامل زیر نشأت می‌گیرد: اول اجرای سیاست جدید در سطح محلی، چون دولت‌های استانی در این مورد آزادی

عمل زیادی دارند. با توجه به اهمیت اقتصادی انرژی پاک برای بسیاری از استان‌ها، می‌توان انتظار داشت مدیران آنها این سیاست را به شکلی اجرا کنند که کمترین اختلال را در صنعت به دنبال داشته باشد.

عامل دوم نااطمینانی هم هدف‌گذاری‌های دولت مرکزی است. در چند سال گذشته رشد تولید انرژی پاک با اختلاف فراوان از هدف‌گذاری‌های دولت مرکزی پیشی گرفت و به همین خاطر در سیاست جدید، پرداخت قیمت‌های بالاتر به رعایت این هدف‌گذاری‌ها منوط شده است.

این مساله، اهمیت اهداف تعیین‌شده در برنامه پنج ساله بعدی را بیش از پیش روشن می‌سازد. اداره ملی انرژی (NEA) افزایش سالانه «بیش از ۲۰۰ گیگاواتی» ظرفیت‌های جدید انرژی پاک را هدف‌گذاری کرده که بسیار کمتر از ۳۶۰ گیگاوات ظرفیت جدید اضافه شده در سال گذشته است.

البته تأثیرات سیاست قیمت‌گذاری جدید، مسلماً به شرایط بازار هم بستگی خواهد داشت؛ و با توجه به اضافه شدن سریع و مداوم نیروگاه‌های جدید زغال‌سنگی، خطر عرضه بیش از حد برق در بخش زغال‌سنگ نیز وجود دارد.

ساخت نیروگاه‌های هسته‌ای هم در حال سرعت گرفتن است و علاوه بر ۱۰ گیگاوات مصوب در سال‌های ۲۰۲۳ و ۲۰۲۴، در ماه آوریل امسال نیز چند پروژه دیگر ساخت راکتور با مجموع ظرفیت ۱۰ گیگاوات به تصویب رسید. تا سال ۲۰۳۰ با تکمیل این پروژه‌ها قسمت بیشتری از انرژی پاک از محل انرژی هسته‌ای تأمین خواهد شد.

فاصله فزاینده پکن با تحقق وعده‌اش در توافق پاریس

نااطمینانی‌ها درباره میزان توسعه انرژی بادی و خورشیدی، بر تعهدات بین‌المللی چین در مورد تغییر اقلیم ذیل توافق پاریس هم تاثیر می‌گذارد. پیشرفت فوق‌العاده آهسته در سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۳ باعث شده که پکن از تعهد خود برای کاهش شدت انتشار کربن (carbon intensity) - میزان انتشار کربن به ازای هر واحد تولید اقتصادی - در سال ۲۰۳۰ فاصله زیادی بگیرد و همین حالا تقریباً به‌طور قطع می‌توان گفت که اهداف سال ۲۰۲۵ محقق نخواهد شد. در سال ۲۰۲۴ شدت انتشار کربن تنها ۴/۳ درصد کاهش یافت که کمتر از سرعت مورد نیاز برای دستیابی به اهداف ۲۰۲۵ و ۲۰۳۰ بوده است.

در برنامه‌های دولت برای سال ۲۰۲۵ عدد مشخصی برای عدد کلی شدت انتشار کربن وجود ندارد و فقط عنوان شده است که شدت انتشار کربن حاصل از سوخت‌های فسیلی به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی باید ۳ درصد کاهش پیدا کند (بخش‌های مربوط به مواد خام از این هدف‌گذاری مستثنا هستند).

البته عدد فوق هم می‌تواند به شکل غیر مستقیم نشان‌دهنده میزان کاهش شدت انتشار کربن باشد. در سال ۲۰۲۴ شدت انتشار کربن ۴/۳ درصد کاهش یافت، در حالی که عدد مربوط به سوخت‌های فسیلی ۸/۳ درصد کاهش پیدا کرد. اگر در سال ۲۰۲۵ نیز همین نسبت برقرار باشد و هدف‌گذاری ۵ درصدی رشد تولید ناخالص داخلی هم محقق شود، شدت انتشار کربن باید حداقل حدود ۵/۲ درصد کاهش یابد و به عبارت دیگر شاهد افزایش بیش از ۲ درصدی انتشار دی‌اکسید کربن باشیم.

فقدان هدف‌گذاری مشخص برای شدت انتشار کربن و عدم تاکید بر کاهش آن، نشان می‌دهد که در حال حاضر دستیابی به این هدف جزء اولویت‌ها محسوب نمی‌شود.

برنامه دولت چین بر اهداف «دوگانه» کاهش انتشار دی‌اکسید کربن تا پیش از سال ۲۰۳۰ و رسیدن به وضعیت کربن‌خنثی تا پیش از سال ۲۰۶۰ تاکید داشته است.

ولی بر اساس این هدف‌گذاری‌ها، انتشار دی‌اکسید کربن می‌تواند تا پایان دهه حاضر همچنان ادامه داشته باشد، پس ممکن است مقدار مطلق انتشار کربن در بازه ۲۰۲۴ تا ۲۰۳۰ افزایش قابل توجهی پیدا کند. بنابر این اهداف دوگانه پکن حتی اگر محقق هم بشوند تضمین‌کننده تعهد بین‌المللی اصلی آن در مورد مساله تغییر اقلیم - یعنی هدف‌گذاری مربوط به شدت انتشار کربن در سال ۲۰۳۰ - نیستند.

حتی اگر میزان انتشار کربن در سال جاری کاهش یابد، برای تحقق یافتن تعهدات چین ذیل توافق پاریس تا سال ۲۰۳۰، باید در پنج سال آینده شرایط از نظر شدت انتشار کربن به سرعت بهبود پیدا کند.

اگر پکن به تعهد خود برای سال ۲۰۳۰ پایبند باشد، این بهبود شرایط باید در اهداف تعیین‌شده در برنامه پنج‌ساله بعدی منعکس شود.

چشم‌انداز ۲۰۲۵ و پس از آن

۱۲ ماه گذشته نقطه عطفی بالقوه قابل توجهی در انتشار دی‌اکسید کربن چین بوده است، چرا که رشد تولید انرژی پاک برای اولین بار از رشد تقاضا پیشی گرفته و جایگزین مصرف سوخت‌های فسیلی در بخش برق شده است.

پیش‌بینی‌ها در مورد افزایش بی‌سابقه‌ی ظرفیت انرژی پاک در سال ۲۰۲۵ (علی‌رغم نااطمینانی‌های ناشی از سیاست جدید قیمت‌گذاری) نشان می‌دهد که این روند در سال جاری هم ادامه خواهد یافت. اما مسیر تحولات بلندمدت تا حد زیادی به اهداف تعیین شده در برنامه پنج ساله بعدی و واکنش چین (از لحاظ سیاست‌های اقتصادی) به تعرفه‌های آمریکا و سایر موانع اقتصادی بستگی خواهد داشت. در کوتاه‌مدت، تعرفه‌های آمریکا سرعت رشد تقاضای انرژی و انتشار کربن را کاهش می‌دهد. سیاست‌های اقتصادی طراحی شده برای جبران اثرات تعرفه‌های ترامپ، احتمالاً بخش انرژی پاک را بیش از گذشته تقویت خواهند کرد و ممکن است به تغییر مسیر به سمت مصرف داخلی به عنوان یک محرک اقتصادی منجر شوند که به معنای کاهش سرعت رشد مصرف انرژی (نسبت به تولید ناخالص داخلی) خواهد بود. از سوی دیگر، دوره‌های قبلی ارائه مشوق‌های اقتصادی در چین سبب افزایش شدید انتشار کربن شده‌اند. اگر پکن مشوق‌هایی را ارائه دهد که به جای دو بخش ساختمان و صنایع سنگین (که انتشار کربن زیادی دارند)، میزان مصرف و فناوری‌های نوین را هدف بگیرد، تغییرات چشمگیری در الگوهای قبلی لازم خواهد بود. رقابت بین افزایش عرضه انرژی پاک و افزایش کلی تقاضای برق مشخص خواهد کرد که آیا انتشار کربن در بخش برق چین به نقطه اوج رسیده است یا نه.

سیاست جدید قیمت‌گذاری برق تجدیدپذیر، که حجم قراردادهای ما به التفاوت اعطا شده به پروژه‌های خورشیدی و بادی جدید را به هدف‌گذاری‌های ملی مربوط به انرژی پاک منوط می‌کند، اهمیت

تعیین دقیق اهداف بر اساس هدف‌گذاری اقلیمی چین برای سال ۲۰۳۵ (ذیل توافق پاریس) و در برنامه پنج ساله پانزدهم (برای سال‌های ۲۰۲۶ تا ۲۰۳۰) را بیش از پیش افزایش می‌دهد.

تحلیل بخش‌های مختلف حاکی از آن است که علاوه بر بخش برق، احتمالاً انتشار کربن در بخش‌های مصالح ساختمانی و فولاد و همچنین میزان مصرف فراورده‌های نفتی نیز به نقطه اوج رسیده‌اند.

بخش‌های مذکور در مجموع بیش از ۸۰ درصد کل انتشار دی‌اکسید کربن مرتبط با سوخت‌های فسیلی در چین را تشکیل می‌دهند. ولی در همه این بخش‌ها نااطمینانی و احتمال صعودهای دوباره کوتاه‌مدت وجود دارد.

بخش دیگری که ممکن است با افزایش چشمگیر انتشار کربن همراه باشد، تبدیل زغال‌سنگ به مواد شیمیایی است. کاهش قیمت نفت پس از اعلام تعرفه‌های آمریکا، سودآوری این بخش را کاهش داده و احتمالاً موجب کاهش بهره‌برداری از کارخانه‌ها (حتی با وجود افزایش ظرفیت) خواهد گردید. تعرفه‌های متقابل چین بر واردات محصولات پتروشیمی از آمریکا می‌توانست به نفع این صنعت باشد، اما طبق گزارشات موجود این تعرفه‌ها لغو شده‌اند.

همه این موارد نشان می‌دهد که احتمال تداوم کاهش انتشار کربن در چین و رسیدن این کشور به وضعیت کاهش مطلق قابل توجه انتشار کربن در پنج سال آینده وجود دارد.

با این وجود، ممکن است اتخاذ سیاست‌هایی که اثر معکوس دارند باعث افزایش انتشار کربن تا سال ۲۰۳۰ 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 فناوری | چین



ماهنامه چین | هوس مصنوعی و صنعت تراشه

ماهنامه صنعت | خودرو چین



فصلنامه ها:



فصلنامه صنایع هوا فضا | چین

فصلنامه سلامت و کساورزی | چین





سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

