

نشانه‌هایی از امید در صنعت خورشیدی
چین با وجود زیان‌های سنگین



ماهنامه

شماره
۲۲

نو و تجدیدپذیر
انرژی‌های

چین

سال دوم | شماره ۲۲ | آبان ۱۴۰۴



www.techchina.ir



www.chinnegar.com



چین نخستین کشوری که
از مرز هزار گیگاوات ظرفیت
انرژی خورشیدی عبور کرد

توافق چین
و عمان برای
همکاری در
پروژه‌های
خورشیدی

۱۵



محدودیت‌های انرژی در آمریکا، چین را در
مسابقه هوش مصنوعی قدرتمندتر می‌کند



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.

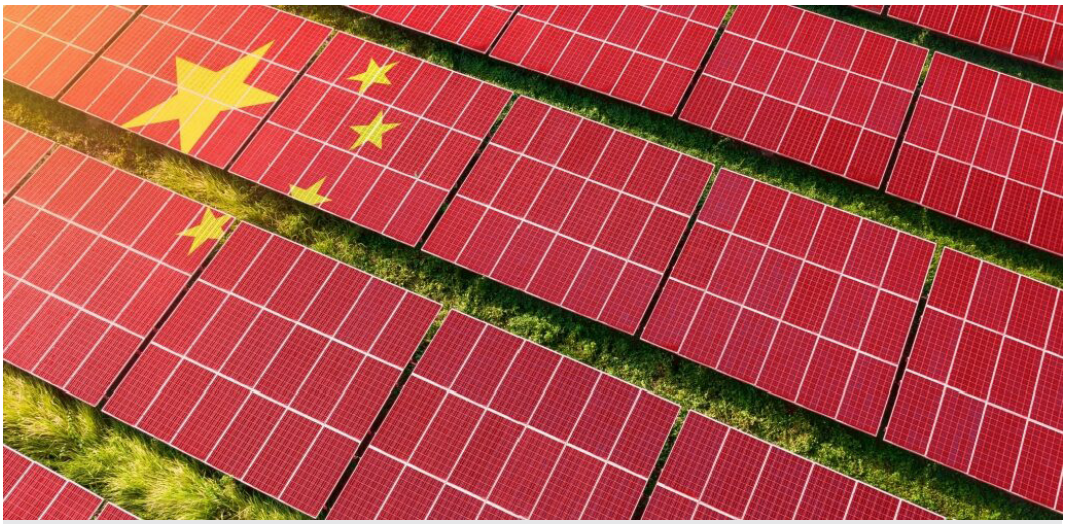
برای جمهوری اسلامی ایران، شناخت دقیق این روندها از دو منظر اهمیت دارد: نخست، بهره‌گیری از تجربیات و فناوری‌های روز چین در توسعه بخش انرژی‌های نوین کشور؛ و دوم، شناسایی فرصت‌های همکاری و سرمایه‌گذاری مشترک در پروژه‌های تولید، انتقال و ذخیره‌سازی انرژی پاک. این همکاری‌ها می‌تواند نه تنها به ارتقای ظرفیت 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

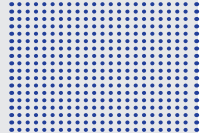
سفیر جمهوری اسلامی ایران - پکن

فهرست مطالب

- چین نخستین کشوری که از مرز هزار گیگاوات ظرفیت انرژی خورشیدی عبور کرد ۴
- نشانه‌هایی از امید در صنعت خورشیدی چین با وجود زیان‌های سنگین ۸
- محدودیت‌های انرژی در آمریکا، چین را در مسابقه هوش مصنوعی قدرتمندتر می‌کند ۱۲
- توافق چین و عمان برای همکاری در پروژه‌های خورشیدی ۱۵
- انرژی سبز زمینه را برای انتخاب چین به عنوان رهبر بعدی دنیا فراهم می‌سازد؟ ۱۷
- برنامه جدید پکن برای توسعه صنعت و فناوری ذخیره انرژی تا سال ۲۰۲۷ ۲۲
- اتلاف انرژی تجدیدپذیر تولید شده در چین به دلیل محدودیت‌های شبکه انتقال برق ۲۵
- آزمایش فناوری ضدفروپاشی برای راکتور بازیافت‌کننده پسماند ای توسط چین ۳۰
- هدف‌گذاری چین برای رسیدن به رهبری جهانی در بخش انرژی مبتنی بر هوش مصنوعی تا ۲۰۳۰ ۳۴



چین نخستین کشوری که از مرز هزار گیگاوات ظرفیت انرژی خورشیدی عبور کرد



چین با سرعت در حال تبدیل شدن به نیروی محرکه اصلی گسترش جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر است. تنها در شش ماه نخست سال ۲۰۲۵، این کشور ۲۱۰ گیگاوات (۲۱۰,۰۰۰ مگاوات) ظرفیت جدید خورشیدی نصب کرده است.

به گزارش renewable-energy-industry.com، این رقم به‌طور قابل‌توجهی بیشتر از کل ظرفیت نصب‌شده خورشیدی ایالات متحده در پایان سال ۲۰۲۴ است که حدود ۱۷۸ گیگاوات (طبق آمار آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر IRENA) برآورد شده بود. برای مقایسه، آلمان تا پایان سال گذشته به ۱۰۰ گیگاوات رسیده بود.

سیاست اقتصادی و صنعتی چین به‌طور پیوسته بر انرژی‌های تجدیدپذیر، ذخیره‌سازی باتری و خودروهای برقی تمرکز دارد. هدف دولت چین کاهش ریسک‌های بالای واردات و وابستگی‌های ژئوپلیتیکی



ناشی از سوخت‌های فسیلی مانند نفت، گاز و زغال‌سنگ است تا بتواند در بازارهای جهانی از موضع قدرت صنعتی عمل کند. دو برابر شدن ظرفیت جدید انرژی‌های تجدیدپذیر چین در نیمه نخست ۲۰۲۵

بر اساس داده‌های شورای برق چین (CEC)، این کشور در نیمه نخست سال ۲۰۲۵ تقریباً دو برابر بیشتر از مدت مشابه سال قبل ظرفیت بادی و خورشیدی نصب کرده است.

ظرفیت جدید نیروگاهی در این دوره به ۲۹۰ گیگاوات (۲۹۰,۰۰۰ مگاوات) رسید که از این میزان ۲۱۰ گیگاوات مربوط به انرژی خورشیدی (۱۰۷.۱٪ نسبت به سال قبل) و ۵۰ گیگاوات مربوط به انرژی بادی (۹۸.۹٪+) بود. داده‌های شورای برق چین اشاره‌ای به نیروگاه‌های هسته‌ای جدید نکرد، اما طبق گزارش آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA)، در نیمه نخست امسال هیچ نیروگاه هسته‌ای جدیدی در چین به شبکه متصل نشد.

عبور چین از مرز ۱,۰۰۰ گیگاوات ظرفیت خورشیدی

با افزودن ۲۱۰ گیگاوات ظرفیت خورشیدی در نیمه نخست ۲۰۲۵، ظرفیت کل نصب‌شده فتوولتائیک چین به ۱,۱۰۰ گیگاوات رسید. برای نخستین بار، یک کشور از مرز ۱,۰۰۰ گیگاوات ظرفیت خورشیدی عبور کرده است.

توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در سال‌های آینده ادامه خواهد داشت. برای برنامه پنج‌ساله پانزدهم (۲۰۲۶-۲۰۳۰)، شورای برق چین انتظار دارد سالانه ۲۰۰ تا ۳۰۰ گیگاوات به ظرفیت تجدیدپذیر افزوده شود. برای کل سال ۲۰۲۵، برنامه‌های فعلی نصب بیش از ۵۰۰ گیگاوات

ظرفیت نیروگاهی جدید را هدف گذاری کرده‌اند که حدود ۴۰۰ گیگاوات آن باید از انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین شود. با توجه به آمار قوی نیمه نخست سال، احتمال دارد ظرفیت واقعی افزوده شده تا پایان سال به طور چشمگیری از این پیش‌بینی‌ها فراتر رود.

در مجموع، انتظار می‌رود ظرفیت نصب شده نیروگاهی چین تا پایان سال ۲۰۲۵ به حدود ۳.۹ تراوات (۳,۹۰۰ گیگاوات) برسد - افزایشی حدود ۱۶.۵٪ نسبت به سال قبل. همزمان، شورای برق چین پیش‌بینی می‌کند مصرف برق در سال ۲۰۲۵ بین ۵ تا ۶ درصد افزایش یابد و رشد قوی‌تری در نیمه دوم سال رخ دهد.

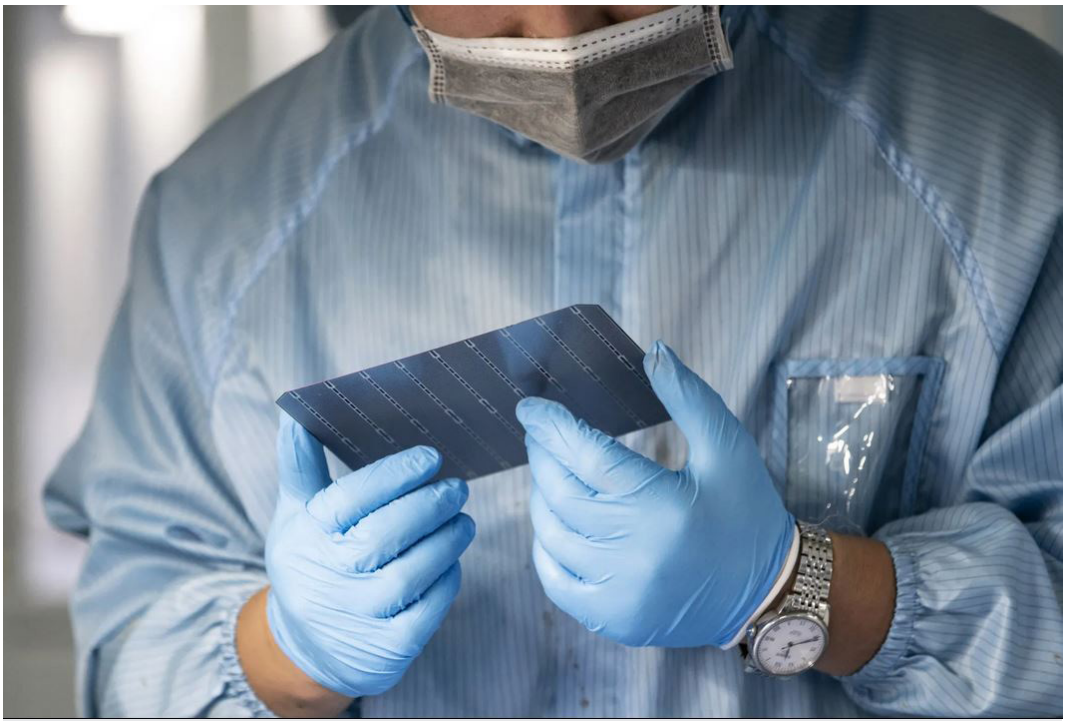
چشم‌انداز چین تا سال ۲۰۳۰: تولید برق خورشیدی ملی برابر با ظرفیت جهانی نیروگاه‌های هسته‌ای

تا پایان سال ۲۰۲۴، چین ۸۹۰ گیگاوات ظرفیت خورشیدی نصب کرده بود. با افزودن ۲۱۰ گیگاوات در نیمه نخست ۲۰۲۵، این کشور برای نخستین بار از مرز ۱,۰۰۰ گیگاوات عبور کرد. بر اساس برآوردها، تا پایان سال ۲۰۲۵ ظرفیت کل خورشیدی چین به حدود ۱,۳۰۰ گیگاوات خواهد رسید.

به گفته دکتر نوربرت آلنوخ از انجمن بین‌المللی اقتصاد انرژی‌های تجدیدپذیر (IWR)، تنها برق خورشیدی تولید شده در چین در سال ۲۰۲۵ معادل نیمی از کل تولید سالانه برق تمامی نیروگاه‌های هسته‌ای فعال در جهان خواهد بود.

این انجمن پیش‌بینی می‌کند که ظرفیت خورشیدی چین تا پایان دهه به ۲,۵۰۰ گیگاوات برسد. این سطح از تولید، به چین اجازه می‌دهد تنها با انرژی خورشیدی، تولید برق جهانی هسته‌ای را به طور قابل توجهی پشت سر بگذارد.

آلنوخ تأکید کرد: «اما این صرفاً یک پیامد جانبی است.» در اصل، موضوع مربوط به یک راهبرد کاملاً تعریف شده است: چین قصد دارد جایگاه پیشتاز خود در حوزه های آینده دار فناوری انرژی های تجدیدپذیر، فناوری ذخیره سازی و خودروهای برقی را بیش از پیش تقویت کند، به تدریج وابستگی خود به سوخت های فسیلی را کاهش دهد و از موضع قدرت صنعتی هم بازار داخلی و هم بازارهای بین المللی را پوشش دهد.



نشانه‌هایی از امید در صنعت خورشیدی چین با وجود زیان‌های سنگین

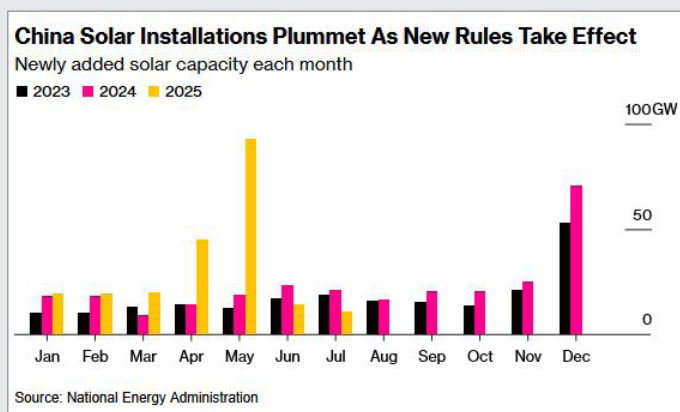


تولیدکنندگان چینی پنل‌های خورشیدی همچنان به شدت در محدوده زیان قرار دارند، اما سرمایه‌گذاران کم‌کم نشانه‌هایی از پیشرفت در نبرد این صنعت با مشکل مازاد ظرفیت را مشاهده می‌کنند. به گزارش بلومبرگ، چهار شرکت بزرگ سازنده پنل، گزارش مالی نیمه نخست سال را منتشر کردند که در مجموع بیش از ۱۳ میلیارد یوان (۱.۸ میلیارد دلار) زیان خالص را نشان می‌داد، شاهی بر تأثیر ویرانگر رقابتی بی‌امان که در برخی موارد به فروش زیر قیمت تمام‌شده منجر شده است.

سه شرکت تونگ‌وی (Tongwei Co)، جی‌ای سولار (JA Solar Tech-



nology Co) و ترینا سولار (Trina Solar Co) عملکردی بدتر از سال گذشته داشتند، هرچند بزرگ‌ترین آن‌ها، یعنی لانگی گرین انرژی (Longi Green Energy Technology Co) توانست با کاهش هزینه‌ها و تعدیل هزینه‌های استهلاک و زیان، بخشی از شکاف مالی خود را جبران کند. همچنین این زیان‌ها در شرایطی ثبت شدند که چین شاهد تقاضایی بی‌سابقه برای محصولات خورشیدی بود؛ زیرا توسعه‌دهندگان پروژه‌ها را پیش از اجرایی شدن سیاست قیمت‌گذاری کم‌سودتر در ماه ژوئن جلو انداختند. با فروکش کردن این موج تقاضا، چشم‌انداز صنعت به‌طور کامل به این بستگی خواهد داشت که آیا می‌تواند شعار دولت مبنی بر مبارزه با «اینولوشن» (رقابت فرسایشی و بی‌حاصل) را به واقعیت تبدیل کند یا خیر.



مقام‌های چینی فشارها را افزایش می‌دهند، هرچند هنوز مستقیماً مداخله نکرده‌اند. نشستی که اخیراً میان نهادهای دولتی و شرکت‌های خورشیدی برگزار شد، باعث شد انجمن عالی صنعت خورشیدی از اعضا

بخواهد تلاش بیشتری برای خودانضباطی و مقابله با رکود طولانی مدت این بخش انجام دهند.

بیانیه صادره از آن نشست حاکی از آن است که احتمالاً نقطه عطفی حاصل شده است. این نشست نسبت به گردهمایی قبلی صنعت در ماه ژوئیه ارتقا یافته بود و شامل حضور نهادهای قدرتمند نظارتی همچون کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات (NDRC) و اداره دولتی تنظیم مقررات بازار (SAMR) می‌شد که معمولاً در امور خورشیدی دخالت ندارند. همچنین مشتریان صنعت خورشیدی یعنی شرکت‌های دولتی تولید برق، به علاوه نهاد ناظر بر آن‌ها نیز در این نشست حضور داشتند. پیامد احتمالی این روند می‌تواند شامل نظارت دولتی بر قیمت‌گذاری پنل‌های خورشیدی، حذف یارانه‌های مالیاتی صادراتی برای تسریع ورشکستگی شرکت‌های ضعیف وابسته به فروش خارجی و اجرای برنامه‌های جدید برای افزایش تقاضا برای انرژی‌های تجدیدپذیر باشد. با وجود نتایج ضعیف، سهام همه این شرکت‌ها به جز ترینا در معاملات رشد داشت و تقریباً همسو با افزایش بازار کلی حرکت کرد. لانگی در گزارش درآمدی خود اعلام کرد: «اجماع بر سر مبارزه با اینولوشن در صنعت حاصل شده است، هرچند هنوز برنامه‌های مشخصی منتشر نشده‌اند.» این شرکت افزود که شرکت‌ها همچنان ممکن است تحت فشار کوتاه‌مدت قرار گیرند.

یکی از ریسک‌ها از سمت بازار قوی‌تر پلی‌سیلیکون – عنصر کلیدی در پنل‌های خورشیدی – ناشی می‌شود. رشد قیمت تا حدی به دلیل طرح صنعت برای ایجاد یک صندوق به منظور خارج کردن ظرفیت‌های مازاد از مدار تولید بوده است.



با این حال، بازار پلی‌سیلیکون به نظر می‌رسد نقطه آغازین نبرد با مازاد ظرفیت باشد و موفقیت در این بخش می‌تواند سرآغازی برای احیای سرنوشت کل صنعت باشد.

پلی‌سیلیکون نخستین گام در مسیر مبارزه با اینولوشن در بخش خورشیدی است و گام‌های بیشتری در نیمه دوم سال برداشته خواهد شد.





محدودیت‌های انرژی در آمریکا، چین را در مسابقه هوش مصنوعی قدرتمندتر می‌کند



به گزارش شرکت نوپای آنتروپیک (Anthropic) در سیلیکون ولی که در زمینه هوش مصنوعی فعالیت دارد و مدل‌های زبانی بزرگ کلود را ساخته، آمریکا از لحاظ تولید انرژی در حال جا ماندن و عقب افتادن از چین است و واشینگتن باید برای رقابت موفق با چین، «بروکراسی اداری» که مانع از توسعه سریع زیرساخت‌های برق می‌شود را کنار بگذارد. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، آنتروپیک در گزارش اخیر خود آورده که در سال گذشته ظرفیت تولید برق چین ۴۰۰ گیگاوات افزایش یافته، در حالی که این عدد برای آمریکا تنها «چند ده گیگاوات» بوده

است. همچنین در این گزارش آمده که بخش هوش مصنوعی آمریکا تا سال ۲۰۲۸ به حداقل ۵۰ گیگاوات ظرفیت تولید برق نیاز خواهد داشت و عقب‌ماندگی از چین در این زمینه «نگران‌کننده» است.

دو اقتصاد بزرگ جهان رقابت شدید و فزاینده‌ای در عرصه هوش مصنوعی دارند که بخش‌های مختلفی، از الگوریتم‌ها گرفته تا فناوری نیم‌رساناهای پیشرفته را در بر می‌گیرد، و حالا موضوع انرژی هم به عنوان میدان نبرد حیاتی دیگری مطرح شده است.

به گفته یکی از تحلیل‌گران بانک آو آمریکا سکیوریتیز (Bank of America Securities)، هزینه‌های سرمایه‌ای آمریکا در حوزه هوش مصنوعی عمدتاً بر سخت‌افزارهایی مانند نیم‌رساناها متمرکز بوده است، ولی پکن در سال جاری بخش قابل توجهی از سرمایه‌گذاری‌هایش در این حوزه را به ساخت مراکز داده و زیرساخت‌های انرژی مورد نیاز برای پشتیبانی از آنها اختصاص خواهد داد.

ایلان ماسک هم در ماه می هشدار داده بود که ممکن است تا اواسط سال ۲۰۲۶، توسعه هوش مصنوعی در آمریکا با مشکل کمبود ظرفیت تولید برق روبرو شود.

همین‌طور مدیر واحد توسعه و نوآوری بازارهای جهانی انرژی گوگل در ماه فوریه گفت که آمریکا در بحبوحه مسابقه هوش مصنوعی با چین، با «بحران ظرفیت» برق مواجه است.

پکن در اواسط ماه جولای از آغاز پروژه ساخت سدی عظیم در تبت با سرمایه‌گذاری تقریبی ۱.۲ تریلیون یوآن (۱۶۷ میلیارد دلار) و ظرفیت تولید برق سالانه ۳۰۰ هزار گیگاوات ساعت خبر داد که در این صورت به بزرگ‌ترین مرکز تولید انرژی آبی جهان تبدیل خواهد شد.

در سال ۲۰۲۴ چین ۷۱ درصد از افزایش ظرفیت تولید انرژی آبی دنیا را به خود اختصاص داد و میزان افزایش ظرفیت تولید انرژی خورشیدی و بادی آن هم از مجموع تمام کشورهای دیگر جهان بیشتر بود. طبق گزارش آنتروپیک، با ادامه روند فعلی آمریکا در سال ۲۰۲۸ می‌تواند انرژی مورد نیاز برای آموزش یا استنتاج مدل‌های هوش مصنوعی را تامین کند که این امر تا حدودی ناشی از موانع قانونی و مقررات دست و پاگیر (مثلا در مورد صدور مجوزها و تاییدیه‌های ساخت و ساز برای احداث خطوط انتقال برق و سایر تاسیسات مورد نیاز) است. در ادامه این گزارش می‌خوانیم: چین «با محدودیت‌ها و موانع قانونی که در اینجا وجود دارد، مواجه نیست» و اگرچه در آنجا هم پروژه‌های زیرساختی به مجوز نیاز دارند، اما نهادهای نظارتی این مجوزها را «بسیار سریع‌تر» بررسی و صادر می‌کنند.



توافق چین و عمان برای همکاری در پروژه‌های خورشیدی



گروه Central New Energy Holding چین یک یادداشت تفاهم (MoU) با شرکت EGN، اپراتور مراکز داده، امضا کرده است تا به‌طور مشترک در پروژه‌های انرژی خورشیدی در عمان سرمایه‌گذاری کنند و امکان ایجاد واحد تولید محلی ماژول‌های فتوولتائیک را بررسی نمایند. به گزارش renewablesnow.com، بر اساس این توافق، شرکت EGN توسعه یک پروژه یکپارچه «تولید - شبکه - بار - ذخیره‌سازی» را در عمان رهبری خواهد کرد؛ پروژه‌ای مبتنی بر انرژی سبز که مراکز داده، از جمله تأسیسات مرتبط با هوش مصنوعی را در بر خواهد گرفت. به گفته شرکت چینی، Central New Energy، مسئولیت سرمایه‌گذاری،

ساخت و بهره‌برداری از نیروگاه‌های فتوولتائیک و همچنین ارائه خدمات مدیریت یکپارچه انرژی را بر عهده خواهد داشت. دو شرکت اعلام کردند که همکاری می‌تواند شامل تأمین تجهیزات، یکپارچه‌سازی سیستم‌ها و خدمات مهندسی، تدارکات و ساخت (EPC) نیز باشد. آن‌ها همچنین قصد دارند با سرمایه‌گذاری در پایگاه‌های تولید اجزای انرژی سبز در عمان، آموزش نیروی انسانی محلی و مشارکت در تدوین استانداردهای فنی صنعتی، زنجیره ارزش را در سطح محلی بومی‌سازی کنند.

این مشارکت بازتاب‌دهنده شتاب سرمایه‌گذاری چین در صنعت انرژی پاک عمان از جمله در حوزه تجهیزات خورشیدی و هیدروژنی است. در سال ۲۰۲۴، شرکت JA Solar چین از برنامه‌های خود برای راه‌اندازی یک واحد تولید سلول و ماژول خورشیدی در مقیاس گیگاواتی در عمان خبر داد. همچنین شرکت Hainan Drinda New Energy Technology Co., Ltd اعلام کرد که قصد دارد کارخانه‌ای برای تولید سالانه حداقل ۱۰ گیگاوات سلول‌های خورشیدی نوع TOPCon در خاک عمان احداث کند.



انرژی سبز زمینه را برای انتخاب چین به عنوان رهبر بعدی دنیا فراهم می‌سازد؟



توماس فریدمن، ستون‌نویس نیویورک تایمز در سال ۲۰۰۷ نوشت که فناوری پاک می‌تواند به عامل تثبیت جایگاه برتر آمریکا در جهان تبدیل شود؛ ولی از آن زمان تاکنون واشنگتن عملکرد سیاسی مناسبی نداشته و حالا در سال ۲۰۲۵، وی معتقد است که «لایحه بزرگ و زیبای» دونالد ترامپ فقط باعث خواهد شد که «عظمت را دوباره به چین بازگردانیم». به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، دلیل این حرفش هم روشن است. بین ظرفیت تولید انرژی و خروجی اقتصاد ملی (محصولات و خدمات عرضه شده در هر کشور) رابطه نزدیکی وجود دارد. در دورانی که

مدل‌های هوش مصنوعی، زیرساخت‌های عظیم دیجیتال و فرایندهای صنعتی مرسوم روز به روز انرژی بیشتری مصرف می‌کنند، کنار گذاشتن ارزان‌ترین روش موجود برای تولید انرژی و بازگشت به سوخت‌های فسیلی احمقانه به نظر می‌رسد.

از ابتدای دهه ۲۰۲۰ کاملاً مشخص شده است که انرژی‌های تجدیدپذیر امروزه از نظر هزینه (به ازای مبالغ صرف شده برای ایجاد ظرفیت تولید) مقرون به صرفه‌تر از سوخت‌های فسیلی هستند، و علاوه بر این به جریان مداوم سوختی که قیمت‌ش هم در نوسان است، وابستگی ندارند.

ولی در این چالش، فرصتی نهفته است. در جهانی که سخت درگیر مسائلی نظیر تغییر اقلیم، فقدان امنیت انرژی و نااطمینانی اقتصادی شده، رهبر بعدی نه با جنگ یا ثروت، بلکه با توانمندی و ظرفیتش تعیین خواهد شد؛ و توانایی تولید انرژی پاک فراوان یکی از مهم‌ترین عوامل سرنوشت‌ساز خواهد بود. چین خود را در قلب این تحول بزرگ قرار داده است. این کشور در حال تبدیل شدن به بزرگ‌ترین تولیدکننده پنل‌های خورشیدی و خودروهای برقی دنیا و به راه انداختن انقلابی سبز است که می‌تواند حکمرانی جهانی را از نو تعریف کند.

آدام توز، مورخ اقتصاد، اخیراً در گفتگویی در مرکز چین و جهانی‌سازی (CCG) به این نکته اشاره کرد که چینی‌ها عملاً انقلاب انرژی سبز را کلید زده و رویای دور از دسترس جایگزینی سوخت‌های فسیلی با انرژی‌های پاک را به واقعیت بدل نموده‌اند. تنها در سال ۲۰۲۳، میزان افزایش ظرفیت انرژی خورشیدی در این کشور بیشتر از کل افزایش ظرفیت جهانی در سال قبل از آن بود، و حجم عظیم تجهیزاتی که تولید می‌کند نیز باعث کاهش مداوم قیمت در تمام دنیا شده است.

در سال ۲۰۲۴ هزینه انرژی خورشیدی به تنها ۱۱ سنت به ازای هر وات ظرفیت کاهش یافت. به گفته توز، تسلط چین بر بسیاری از حوزه‌های تولید در کنار کیفیت بسیار بالا، انعطاف بسیار بالا، یکپارچه‌سازی در کل زنجیره تامین و قیمت مناسب محصولات چینی موجب شده است که بازیگران دیگر نتوانند آینده اقتصادی روشنی برای خود متصور باشند. دقیقاً همان‌طور که نیروی بخار به ظهور امپراتوری بریتانیا کمک کرد و اختراع ترانزیستور پیشتازی آمریکا در عرصه فناوری را رقم زد، امروز هم انرژی سبز زمینه را برای انتخاب چین به عنوان رهبر بعدی دنیا فراهم می‌سازد. اما برخلاف انقلاب‌های صنعتی قبلی، گذار سبز به دلیل ماهیت خاصش باید مشارکتی و فراگیر و دارای چشم‌اندازی بین‌المللی و فرامرزی باشد.

تغییر اقلیم تمام مناطق دنیا را تهدید می‌کند و محدود به مرزهای جغرافیایی نیست. حکمرانی جهانی باید با در نظر گرفتن این آینده مشترک تکامل یابد. اگر پکن بتواند هدایت جهان را در این مسیر به دست بگیرد و به حل معضل تغییر اقلیم کمک کند، فصل جدیدی نیز در معماری همکاری‌های بین‌المللی گشوده خواهد شد.

این تحولات هم‌اکنون ثمرات داخلی خود را هم نشان داده و چین در حال گذار از الگوی دولتی و متکی به یارانه به یک اقتصاد سبز کارآمدتر و بازارمحور است.

با بلوغ صنعت فتوولتائیک، پکن به تدریج یارانه‌های دولتی را حذف کرد تا این صنعت با تکیه بر ظرفیت‌ها و شایستگی خودش و به کمک پیشرفت فناوری و مزیت مقیاس ادامه مسیر دهد. یارانه‌های صنعت خودرو برقی نیز به مرور و مرحله به مرحله در حال حذف هستند و این

مساله موجب خواهد شد که خودروسازان چینی هم بر نوآوری، کیفیت و رقابت‌پذیری در بازارهای خارجی تمرکز کنند.

اما توان رقابتی فوق‌العاده زیاد چین نیز می‌تواند مشکلاتی در پی داشته باشد. شرط موفقیت در مبارزه با تغییر اقلیم آن است که چینی‌ها بتوانند اعتماد دیگران را جلب کنند، چون صعودشان در زنجیره ارزش سبب شده است که در بخش‌هایی مانند تولید خودرو، کم‌کم شرکت‌های بومی را در اقتصادهای توسعه‌یافته از گردونه رقابت خارج کنند و جای آنها را بگیرند.

چین برای تثبیت جایگاهش و کمک به گذار سبز، باید در عمل اعتمادسازی کند و برنامه گسترش صنایع سبز خود را به گونه‌ای دنبال نماید که سبب محرومیت اقتصادهای محلی از فرصت‌ها نشود. این کشور باید به طور مداوم راهبرد «بیرون‌رفت» (going out) و «در اقصی نقاط دنیا، برای دنیا» را در پیش بگیرد و در بازارهای خارجی سرمایه‌گذاری کند.

مثلا طرح‌هایی مانند سرمایه‌گذاری مشترک شرکت چینی لانگی گرین انرژی (Longi Green Energy) برای تولید پنل‌های خورشیدی در اوهایو یا تاسیس اولین کارخانه ساخت خودروهای برقی بی‌وای‌دی در تایلند می‌تواند به سود کل جهان باشد، و خطوط انتقال برق ساخت چین می‌توانند نیروگاه‌های خورشیدی شمال آفریقا را به شبکه‌های برق اروپا متصل کنند.

البته قطعا مقاومت‌هایی هم از سوی طرف‌های ذینفع و صنایع قدیمی و سنتی وجود خواهد داشت؛ اما برای مردم عادی در سراسر جهان و دولت‌هایی که به تولید کم‌هزینه برق نیاز دارند، بهتر است گذار سبز هر چه زودتر اتفاق بیفتد.

اگر قرن نوزدهم قرن بخار و قرن بیستم قرن سیلیکون بود، قرن بیست و یکم متعلق به کسانی است که بر گذار سبز تسلط بیابند. در حال حاضر چین بی‌تردید هدایت این انقلاب را بر عهده دارد، و همگان امیدوارند که بتواند آینده‌ای بهتر و پایدارتر را برای بشر به ارمغان بیاورد.



برنامه جدید پکن برای توسعه صنعت و فناوری ذخیره انرژی تا سال ۲۰۲۷

چین در حال حاضر بیشترین ظرفیت ذخیره‌سازی انرژی جهان را در اختیار دارد، و طبق برنامه اقدام جدیدی که کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی و اداره ملی انرژی این کشور (NEA) تدوین کرده‌اند، قرار است تا سال ۲۰۲۷ با سرمایه‌گذاری ۲۵۰ میلیارد یوانی (۳۵ میلیارد دلار) این ظرفیت را به دو برابر افزایش دهد.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، بر اساس این برنامه، ظرفیت ذخیره‌سازی انرژی‌های نو چین (عمدتاً با استفاده از باتری‌های لیتیوم-یون) طی دو سال از ۹۵ گیگاوات فعلی (آمار ماه ژوئن امسال) به بیش از ۱۸۰ گیگاوات خواهد رسید.

همچنین در برنامه مذکور اهدافی مانند گسترش کاربردهای ذخیره‌سازی انرژی و تشویق پروژه‌ها در مناطق بیابانی و در نیروگاه‌های زغال‌سنگی غیر فعال و از رده خارج شده، پیش‌بینی گردیده است.

موضوع دیگری که در این برنامه مد نظر قرار گرفته، فناوری‌های جایگزین برای ذخیره‌سازی انرژی (از جمله هوای فشرده، هیدروژن و باتری‌های سدیم-یون) است.

با توجه به توسعه بسیار سریع بخش انرژی‌های نو در چین و متغیر بودن میزان تولید این نوع انرژی، باید انرژی اضافه ذخیره شود تا بتوان در زمان‌های اوج مصرف از آن استفاده کرد.

برنامه جدید در شرایطی منتشر شده که صنعت ذخیره‌سازی انرژی چین با تقاضای فزاینده‌ای در بازار داخلی و بین‌المللی مواجه است.

در نیمه اول سال جاری، میزان فروش سلول‌های باتری ذخیره انرژی در سطح جهان با افزایش 1/106 درصدی نسبت به دوره مشابه سال گذشته به 21/240 گیگاوات ساعت رسید.

ده شرکت اول در فهرست فروشندگان سلول باتری همگی چینی هستند که در مجموع ۲/۹۱ درصد از کل فروش در این بخش را (از نظر ظرفیت) به خود اختصاص داده‌اند.

قیمت سهام شرکت‌های بورسی فعال در این صنعت هم رشد چشمگیری داشته و مثلاً در مورد دو غول سازنده باتری‌های لیتیوم‌یونی، کانتامپ (CATL) و سانگرو (Sungrow)، به بالاترین رکورد تاریخی خود رسیده است.

جی‌پی مورگان در ماه سپتامبر سهام شرکت کانتامپ در بورس هنگ کنگ را به عنوان یکی از گزینه‌های با ارزش بالا نسبت به قیمت، و سهام آن

در بورس سرزمین اصلی چین را نیز به عنوان انتخاب برتر خود معرفی کرد.

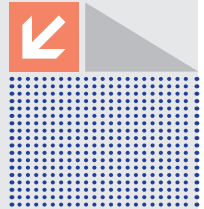
تحلیلگران این افزایش تقاضا را ناشی از افزایش تولید و به کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر و نیز کاهش قیمت باتری‌های لیتیومی (و در نتیجه بهبود رقابت پذیری اقتصادی در بخش ذخیره انرژی) می‌دانند. همچنین پکن از ماه فوریه امسال رسماً اقدام به آزادسازی سیستم فروش برق برای انرژی‌های بادی و خورشیدی کرد و با این کار، توجه اقتصادی ذخیره انرژی بیشتر شد.

با افزایش سهم انرژی‌های نو در بازار، اختلاف قیمت برق در ساعات اوج و ساعات کمینه مصرف احتمالاً افزایش می‌یابد. در نتیجه استفاده از سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی برای ذخیره کردن برق در روز و مصرف یا فروش آن در شب (زمانی که قیمت‌ها بالاتر می‌رود) سودآوری اقتصادی بیشتری خواهد داشت.

با توجه به افزایش تقاضا و سیاست‌های حمایتی دولت، کارشناسان بازار چشم‌انداز مثبتی را برای بخش ذخیره‌سازی انرژی پیش‌بینی می‌کنند. چین بیشترین ظرفیت سامانه‌های ذخیره برق با استفاده از باتری‌ها را در سطح جهان دارد، به طوری که در انتهای سال ۲۰۲۴ بیش از ۴۰ درصد کل ظرفیت جهانی را به خود اختصاص داده بود. مجموع ظرفیت این سامانه‌ها در چین هم‌اکنون به ۲۰ برابر سال ۲۰۲۱ رسیده است.



اتلاف انرژی تجدیدپذیر تولید شده در چین به دلیل محدودیت‌های شبکه انتقال برق

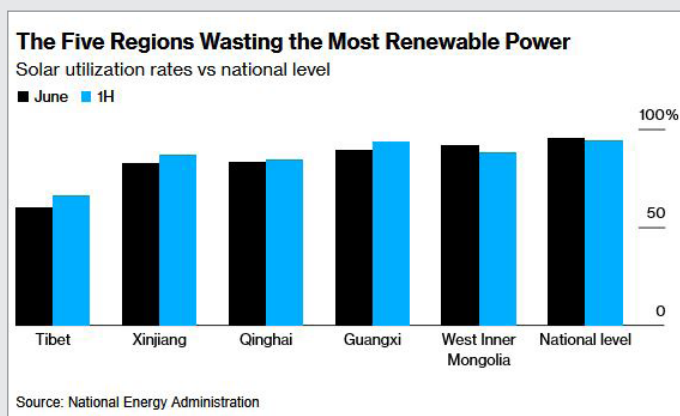


افزایش سرسام‌آور ظرفیت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در چین و رکوردشکنی‌های پی‌پی در این زمینه همچنان ادامه دارد، اما بخش فزاینده‌ای از انرژی بادی و خورشیدی تولید شده به خاطر محدودیت‌های شبکه برق هدر می‌رود.

طبق گزارش اداره ملی انرژی چین، در نیمه اول امسال مقدار هدررفت یا کاهش عمادانه برق (curtailment) برای انرژی خورشیدی از ۳ درصد برای دوره مشابه سال گذشته به ۵.۷ درصد افزایش یافته، و برای انرژی

بادی هم در شش ماهه اول سال قبل 3.9 درصد بوده که در سال جاری به 6.6 درصد رسیده است.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، هدررفت عامدانه نشان‌دهنده میزان برقی است که تولید شده، ولی به دست مصرف کنندگان نمی‌رسد. این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که عرضه از تقاضا پیشی بگیرد یا محدودیت‌های شبکه، در انتقال برق (به‌ویژه انتقال به فواصل دور) اختلال ایجاد کند. در نتیجه این مساله بیشتر برای مراکز عظیم تولید انرژی تجدیدپذیر در مناطق داخلی کم‌جمعیت چین اتفاق می‌افتد که باید برق تولیدی خود را با خطوط برقی به طول هزاران کیلومتر، به شهرهای بزرگ شرق این کشور برسانند.



در واقع علت این است که احداث مراکز تولید انرژی تجدیدپذیر بیش از حد شتاب گرفته و توسعه شبکه برق یا ظرفیت ذخیره‌سازی انرژی پا به پای آن پیش نرفته است. در نتیجه بخشی از برق تولید شده امکان مصرف پیدا نمی‌کند.

از آنجا که معمولاً فاصله‌ای زمانی بین احداث پروژه‌ها و اتصال آنها به شبکه وجود دارد، پکن حد مجاز هدررفت عامدانه را از ۵ درصد به ۱۰ درصد افزایش داده؛ ولی این عدد در مناطق غربی مانند تبت، سین‌کیانگ و چین‌گهای از 10 درصد هم عبور کرده است که در نهایت می‌تواند سرمایه‌گذاری و توسعه بیشتر پروژه‌ها را به خطر بیاندازد، مگر آن که شبکه هم با سرعت کافی گسترش یابد.

البته در دوره قبلی رونق انرژی‌های تجدیدپذیر در چین اوضاع بسیار وخیم‌تر بود. مثلاً طی شش ماه از سال ۲۰۱۶، تقریباً نیمی از انرژی بادی تولید شده در استان گانسو هدر رفت. مدیران شبکه برق هم از توسعه خارق‌العاده ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر رضایت دارند، چون به جبران افزایش تقاضا در تابستان کمک کرده است.

افزایش بسیار سریع ظرفیت تولید انرژی پاک در چین چالش‌هایی را به دنبال دارد. در دو سال اخیر این کشور رشد بی‌سابقه ظرفیت تولید انرژی خورشیدی را تجربه کرده است (از جمله رکوردشکنی ۲۷۷ گیگاواتی در سال 2024). در ماه می امسال هم ظرفیت انرژی خورشیدی جدید نصب شده در چین - طی تنها یک ماه - بیشتر از ظرفیت جدید نصب شده طی 12 ماه سال ۲۰۲۴ در هر یک از کشورهای دیگر جهان بود.

ارتقای شبکه برق برای حل این چالش، مستلزم سرمایه‌گذاری‌های بسیار هنگفت است. اپراتور اصلی شبکه برق چین یعنی استیت گرید کورپوریشن اعلام کرده که امسال برای اولین بار هزینه‌هایش از ۶۵۰ میلیارد یوآن (۹۰ میلیارد دلار) فراتر خواهد رفت، و بخش بزرگی از این مبلغ برای خطوط انتقال برق ولتاژ فرابالا (UHV) صرف خواهد شد. هم‌اکنون در این کشور ۴۳ خط انتقال از این نوع در حال بهره‌برداری است.

ارتقای شبکه

برای استان‌هایی مانند چینگهای، که مساحت نیروگاه‌های تجدیدپذیر آن تقریباً به اندازه کل مساحت سنگاپور است، نمی‌توان شبکه انتقال برق را با سرعت کافی توسعه داد. میزان مصرف برق جمعیت ۶ میلیون نفری چینگهای هم هیچ تناسبی با حجم عظیم برق تولید شده ندارد.

در حال حاضر یک خط UHV این استان را به استان هنان متصل می‌کند و طبق برنامه قرار است دو خط دیگر نیز برای اتصال آن به گوانگشی و گوانگ‌دونگ احداث شود، ولی این کار بسیار زمان‌بر خواهد بود.

به گفته یکی از مدیران محلی، ساخت خطوط UHV معمولاً حدود پنج سال طول می‌کشد و اگرچه تعدادی از خطوط جدید باید طبق برنامه تا چند سال آینده به مرحله عملیاتی برسند، اما بعید است که قبل از سال 2027 میزان هدررفت عامدانه به شکل قابل توجهی کمتر شود.

یکی دیگر از اقدامات دولت برای کاهش هدررفت برق، حمایت از احداث خطوط انتقالی است که شرکت‌ها را مستقیماً به پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر متصل می‌کند. مناطقی مانند چینگهای در حال ساخت مراکز داده عظیمی هستند تا از مزیت منابع سرشار انرژی پاک و نیز اقلیم نسبتاً سرد خود استفاده کنند.

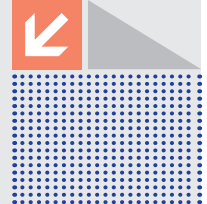
هدف سازمان ملی انرژی چین این است که روند توسعه شبکه برق تا سال ۲۰۲۷، متناسب با افزایش ظرفیت سالانه بیش از ۲۰۰ گیگاواتی تولید انرژی‌های تجدیدپذیر باشد. ولی دستیابی به این هدف و در عین حال حفظ درصد هدررفت عامدانه در حد کمتر از ۱۰ درصد، چالش‌برانگیز خواهد بود.

در ماه‌های آینده مشخص می‌شود که آیا نهاد تنظیم‌گر می‌تواند با تسریع

در ارتقای شبکه و اصلاحات بازار برق، میزان جذب انرژی تجدیدپذیر تولید شده را در سطحی پایدار نگه دارد یا خیر. اگر این تلاش‌ها شکست بخورد، بالا رفتن درصد هدررفت عامدانه و نیز سقوط قیمت برق منجر به افت سوددهی پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر و احتمالاً کاهش چشمگیر سرمایه‌گذاری در این بخش خواهد شد.



آزمایش فناوری ضد فروپاشی برای راکتور بازیافت‌کننده پسماند هسته‌ای توسط چین



چین یک سامانه جدید دفع حرارت باقی‌مانده را آزمایش کرده که می‌تواند نیروگاه‌های هسته‌ای نسل بعدی که پسماند رادیواکتیو را بازیافت می‌کنند، در برابر خطر ذوب شدن (meltdown) ایمن‌تر سازد. به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، مؤسسه انرژی اتمی چین اعلام کرد «به‌تازگی» شبیه‌سازی یک سامانه دفع حرارت غیرفعال برای راکتورهای سریع را انجام داده و آن را یک پیشرفت مهم در توسعه نیروگاه نسل چهارم با چرخه سوخت بسته خواند.



این نخستین آزمایش در چین برای یک فناوری جدید دفع حرارت باقی مانده غیرفعال در رآکتورهای سریع [یکپارچه] است.

در حالی که رآکتورهای حرارتی متعارف که با آب خنک می شوند از نوترون های کند برای حفظ واکنش زنجیره ای هسته ای استفاده می کنند، رآکتورهای سریع از نوترون های پرانرژی بهره می گیرند و همین امر باعث می شود بهره وری سوخت بالاتری داشته باشند.

برخی رآکتورهای سریع می توانند به عنوان «پروارنده» عمل کنند؛ به این معنا که سوخت مصرف شده به مواد شکافت پذیر بیشتری تبدیل می شود که امکان استفاده مجدد دارد.

رآکتورهای سریع یکپارچه از فلز مایع - معمولاً سدیم - به عنوان خنک کننده استفاده می کنند. ویژگی متمایز این رآکتورها داشتن چرخه سوخت بسته است؛ به این معنا که سوخت مصرف شده در همان تأسیسات رآکتور بازفرآوری می شود.

این فناوری می تواند امکان استخراج انرژی تا ۱۰۰ برابر بیشتر از همان نوع سوختی را فراهم کند که در رآکتورهای آب خنک مصرف می شود؛ چرا که اورانیوم استفاده نشده می تواند به اتم های جدید پلوتونیوم تبدیل شده و دوباره مورد استفاده قرار گیرد.

طبق گزارش وزارت انرژی ایالات متحده، بازیافت مداوم سوخت هسته ای همچنین می تواند به کاهش ۹۰ درصدی پسماند هسته ای منجر شود.

سامانه های دفع حرارت باقی مانده برای دفع گرمای واپاشی تولید شده توسط رآکتور، حتی پس از توقف واکنش زنجیره ای هسته ای طراحی می شوند. این سامانه ها برای جلوگیری از داغ شدن بیش از حد سوخت و بروز فروپاشی ضروری هستند.

این سامانه‌ها می‌توانند فعال باشند - با استفاده از پمپ‌ها یا مبدل‌های حرارتی که خنک‌کننده را از میان هسته رآکتور عبور می‌دهند - یا غیرفعال، که در آن گرما با تکیه بر انتقال طبیعی حرارت یا نیروی گرانش دفع می‌شود و حتی در صورت قطع برق نیز به کار خود ادامه می‌دهند. به گفته مؤسسه انرژی اتمی چین: دفع غیرفعال حرارت باقی‌مانده هسته از طریق گردش طبیعی خنک‌کننده، یکی از جنبه‌های کلیدی ایمنی ذاتی رآکتورهای سریع است. اجرای مؤثر و راستی‌آزمایی گردش طبیعی در رآکتورهای سریع در حال حاضر موضوعی داغ و چالشی در سطح بین‌المللی است.

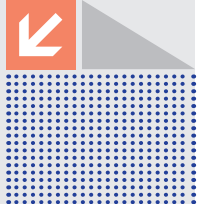
جدیدترین نیروگاه هسته‌ای نسل چهارم چین، یعنی رآکتور سریع پروراننده سدیم خنک CFR-600 در شیائو (استان فوجیان در جنوب شرق کشور) نیز به خنک‌سازی غیرفعال متکی است. طبق ارائه‌ای که پژوهشگران این مؤسسه در سال ۲۰۱۹ به آژانس بین‌المللی انرژی اتمی داشتند، سامانه دفع حرارت در این رآکتور از یک اصل کاری غیرفعال استفاده می‌کند.

CFR-600 و جانشین برنامه‌ریزی شده آن، CFR-1000 - که قرار است نخستین رآکتور سریع تجاری در سطح گیگاوات چین باشد - گام‌هایی به سوی دستیابی به رآکتور سریع با چرخه سوخت کاملاً بسته به شمار می‌روند. مؤسسه انرژی اتمی چین اعلام کرد که سامانه جدید دفع حرارت غیرفعال در طراحی رآکتور سریع یکپارچه آن‌ها گنجانده شده است. از آنجا که بررسی درونی یک رآکتور دشوار است، پژوهشگران فناوری شبیه‌سازی آزمایشی را برای مطالعه کارایی سامانه‌های دفع حرارت توسعه دادند.

با استفاده از این فناوری، آن‌ها یک تأسیسات شبیه‌سازی آزمایشی راکتور سریع یکپارچه ایجاد کردند که گذار راکتور از عملکرد عادی به حالت دفع حرارت پس از خاموشی را بازتولید می‌کند. پژوهشگران از این تأسیسات برای انجام آزمایش روی سامانه جدیدشان استفاده کردند. این سامانه به‌عنوان بستری حیاتی برای درک اصول عملکرد فناوری نوین دفع حرارت باقی‌مانده غیرفعال در راکتورهای سریع یکپارچه عمل می‌کند و انتظار می‌رود نقش کلیدی در طراحی و توسعه سایر راکتورهای سریع ایفا کند.



هدف‌گذاری چین برای رسیدن به رهبری جهانی در بخش انرژی مبتنی بر هوش مصنوعی تا ۲۰۳۰



برنامه‌ریز ارشد اقتصادی چین متعهد شده است که دست‌کم پنج مدل هوش مصنوعی (AI) اختصاصی برای بخش انرژی عرضه کند چراکه پکن به دنبال آن است که این فناوری پیشرفته را به سرعت در شبکه‌های برق و صنایع زغال‌سنگ، نفت و گاز ادغام کند.

به گزارش ساوت چاینا مورنینگ پست، کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات (NDRC) اعلام کرد قصد دارد تا سال ۲۰۲۷ چارچوبی برای به کارگیری هوش مصنوعی در بخش انرژی معرفی کند. هدف از این اقدام، تقویت

پیوند میان توان پردازشی و برق، پیشبرد نوآوری در فناوری‌های کلیدی و گسترش کاربرد این فناوری است.

کمیسیون در یک سند سیاستی که به همراه اداره ملی انرژی منتشر شد، اعلام کرد بیش از ۱۰ پروژه پابلوت رقابتی و قابل تکثیر شناسایی کرده و ۱۰۰ سناریوی کاربردی توسعه خواهد داد. هدف از این برنامه آن است که چین تا سال ۲۰۳۰ به رهبر جهانی در پذیرش هوش مصنوعی در بخش انرژی تبدیل شود.

به‌عنوان بخشی از ابتکار گسترده‌تر «AI+» برای گسترش این فناوری در تولید و خدمات، نهاد ناظر انرژی خواستار آن شد که این بخش پیشگام پذیرش هوش مصنوعی باشد و به «زیرساخت دیجیتالی قوی، داده‌های باکیفیت و سناریوهای کاربردی متنوع» اشاره کرد.

این دو نهاد همچنین از برنامه‌هایی برای ایجاد پلتفرم‌های تحقیق و نوآوری هوش مصنوعی ویژه بخش انرژی و تربیت متخصصانی با دانش ترکیبی در انرژی و هوش مصنوعی خبر دادند.

چین طی دو سال آینده ایجاد یک نظام مالی برای پشتیبانی از پژوهش و کاربردهای هوش مصنوعی را بررسی خواهد کرد، زیرا پکن در تلاش است یک مدل نوآوری منحصربه‌فرد متناسب با شرایط ملی خود ایجاد کرده و پیشرفت‌های اولیه در حوزه انرژی هوشمند را محقق سازد.

بر اساس این برنامه، طی پنج سال آینده هدف آن است که هوش مصنوعی در سراسر بخش انرژی به‌کار گرفته شود و تمرکز بر پیشرفت‌هایی در حوزه تنظیم هوشمند شبکه برق، اکتشاف منابع و پیش‌بینی انرژی‌های تجدیدپذیر باشد.

این سند هشت حوزه کاربردی را مشخص کرده است که شامل پیش‌بینی

عرضه و تقاضای برق، تشخیص هوشمند شبکه، نگهداری پیش‌بینانه تجهیزات و نیز استفاده از هوش مصنوعی در ساخت پروژه‌های برق‌آبی در مناطق مرتفع و سرد، مدیریت مخازن بزرگ، بهبود پیش‌بینی‌های هواشناسی و هیدرولوژیکی، ارتقای هشدارهای ایمنی هسته‌ای و بهینه‌سازی مصرف سوخت در نیروگاه‌های حرارتی است.

دومین اقتصاد بزرگ جهان در حال افزایش استفاده از هوش مصنوعی در بخش تولید برای تشویق رشد است. وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین (MIIT) پیشنهاد خواهد داد ارتقای صنعتی مبتنی بر فناوری در برنامه پنج‌ساله پانزدهم (۲۰۲۶ تا ۲۰۳۰) گنجانده شود که نقشه اصلی توسعه کشور است.

چین در برنامه پنج‌ساله بعدی، هوش مصنوعی، رباتیک و دیگر بخش‌های نوظهور را در اولویت قرار خواهد داد، در حالی که سهم تولید در اقتصاد ملی را در سطح «معقول» حفظ می‌کند. او افزود که این نقشه توسعه بر ادغام عمیق‌تر میان نوآوری فناورانه و نوآوری صنعتی متمرکز خواهد کرد.

دفتر همکاری فناوری سفارت جمهوری اسلامی ایران در پکن

با همکاری:

گروه مطالعاتی چین نگار



 www.chinnegar.com

 [@chinnegar](https://t.me/chinnegar)

 www.techchina.ir

 info@techchina.ir

 [@fanavarichin](https://t.me/fanavarichin)

 [@fanavarichin](https://t.me/fanavarichin)

فصلنامه‌هاک

گروه مطالعاتی چین نگار:



فصلنامه سلامت و کشاورزی چین



فصلنامه هوا فضایی چین

و

اولین شماره فصلنامه

صنعت دریایی چین





سفارت جمهوری اسلامی ایران - پکن

Embassy of the I.R. of Iran—Beijing

